



大辞海

建筑水利卷

上海辞书出版社



世纪出版

上架建议：建筑水利

ISBN 978-7-5326-3484-2



9 787532 634842 >

定价：58.00 元

www.cishu.com.cn

易文网：www.ewen.cc



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

大辞海

建筑水利卷

上海辞书出版社

图书在版编目(CIP)数据

大辞海·建筑水利卷 / 夏征农, 陈至立主编; 李永盛,
姜弘道分册主编. —上海: 上海辞书出版社, 2011. 12

ISBN 978-7-5326-3484-2

I. ①大... II. ①夏... ②陈... ③李... ④姜...
III. ①百科全书—中国②建筑学—词典③水利工程—词典
IV. ①Z32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 152974 号

大辞海

建筑水利卷

编 纂 大辞海编辑委员会

出版发行 上海世纪出版股份有限公司

上海辞书出版社

(上海市陕西北路 457 号

邮政编码: 200040)

www.ewen.cc www.cishu.com.cn

联系电话 021—62472088

排 版 上海杰申电脑排版有限公司

印 订 上海中华印刷有限公司

开 本 890 × 1240 1/32

印 张 15.75

插 页 5

字 数 744 000

版 次 2011 年 12 月第 1 版

印 次 2011 年 12 月第 1 次

书 号 ISBN 978-7-5326-3484-2/T·153

定 价 58.00 元

©大辞海编辑委员会 上海辞书出版社

如发生印刷、装订质量问题, 读者可向工厂调换

联系电话: 021—69213456

书名题字 江泽民

大辞海编辑委员会

主 编 夏征农 陈至立

副 主 编 (以姓名笔画为序)

干福熹 马飞海 王元化 石美鑫

叶 澜 叶叔华 孙 颙 苏步青

杨雄里 杨福家 李大潜 李伟国

李国豪 李储文 束纫秋 陈 昕

钱伟长 翁史烈 郭景坤 谈 敏

谈家桢 曹建明 巢 峰 谢绳武

裘沛然

常务副主编 巢 峰 陈 昕

建筑水利卷

分科主编(以姓名笔画为序)

左东启 江景波 严 恺 李永盛 罗小未 姜弘道

编写人(以姓名笔画为序)

丰景春	王云球	王午生	王卓甫	王惠民	王曾纬
王煦时	卞永明	石来德	卢永毅	卢耀祖	叶 阳
朱 彤	任光照	邬建华	刘国纬	刘德有	许志方
许荫椿	孙吉乾	苏 超	束一鸣	李元齐	李开运
李安中	李国臣	李 湔	芮孝芳	吴光祖	何秀杰
沈长松	沈祖诒	沈振中	张正禄	张 旭	张君伦
张展羽	张蔚榛	陆同寿	陈久昆	陈妙芳	林益才
杨公侠	杨晓光	杨建基	罗永峰	范存养	范瑾初
郑其昌	宗 林	房宽厚	胡明龙	胡维松	查一民
咸 锓	俞同华	逢 勇	施国庆	姜弘道	洪广文
洪立波	袁汝华	袁 烽	顾孝烈	徐 颖	郭志平
唐洪武	谈为雄	商学政	黄振平	黄涛珍	常福田
章非娟	葛剑敏	董建国	董鉴泓	程效军	童勤华
颜宏亮	潘少华	薛朝阳			

编写单位(以单位名称笔画为序)

同济大学
河海大学

责任编辑(以姓名笔画为序)

于 霞 董 放

封面设计 袁银昌

前 言

《大辞海》是特大型综合性辞典。它的出版,填补了中国辞书的一个空白。

迄今为止,《辞海》是我国唯一的一部大型综合性辞典,它既收单字和普通词语,又收各类专科词语,兼具语文辞典和专科辞典的功能,收词丰富,检索方便,实用性强,深受广大读者的欢迎。随着人类知识积累创新速度的加快和我国民族文化素质的提高,不少文化层次较高的读者对《辞海》的查检提出了更高的需求。因此在继续编纂《辞海》新版使其适应时代要求的同时,编纂一部比《辞海》规模更大、所收字词更多、内容更加丰富的特大型综合性辞典实属必要。

《大辞海》的编纂以《辞海》为基础,继承《辞海》的优点并加以拓展,以增收《辞海》尚未涉及的新领域和各学科的新词新义为重点,适当补充缺漏。全书收词约 25 万条,共约 5 000 万字,均为《辞海》的两倍以上,按学科分类编纂分卷出版。

《大辞海》的主编、副主编仍由《辞海》的主编、副主编担任,各卷的编纂工作由分科主编主持。

应主编夏征农同志请求,江泽民同志于 1998 年 12 月为《大辞海》题写了书名。在《大辞海》编纂过程中得到国家新闻出版总署、中共上海市委、上海市人民政府以及各级领导机关和参加编纂的全国各地高等院校、研究机构、学术团体、学者专家的大力支持。在此我们一并表示诚挚的感谢。

大辞海编辑委员会
上海辞书出版社
2003 年 8 月

凡 例

一、本卷共收建筑、水利的词目约3 500条,选收范围为以上两个学科中的基本名词、人物、著作、理论、学说、方法、设备、工艺等。

二、本卷按建筑、水利两大类分类编排。大类以下的分类按其学科的传统习惯编排。所分类别并不代表学科体系,仅从便于查检考虑。

三、本卷对收录的交叉词目作如下处理:

(1) 同名词目一般采用分列形式,以各自的理论体系阐述词目内容。

(2) 本卷相关学科交叉条目,按词目的主要方面,由一个学科选收,其他学科只收词目,并注明“释文见××页”。一词多义的,用①②③等分列义项。

四、本卷词目有一词数名或一词数译的,以有关部门审定、比较恰当或常见的为正条,习见的别称、异译为参见条。参见条一般不作诠释,只注明参见某条。

五、液体和固体的相对密度一般指该物质20℃时的密度与4℃时水的密度之比,如指其他条件,则在后注明。

六、释文中出现的词语,在本卷中另有专条解释而需要参见的,在该词语左上角加*符号。

七、收作专条的外国人名,除朝鲜、韩国、日本、越南等国外,一般按“名从主人”的原则附注外文或拉丁字母对音。释文中提及的外国人名,如本卷中未收专条的则在其后夹注外文及生卒年;已收专条的不注。外国人名原则上采用《世界人名姓名译名手册》的译名。

八、外国地名,一律不注外文,采用中国地名委员会编《外国地名译名手册》的译名;手册未收录的,按中国地名委员会制定的《外国地名译名通则》译出。

九、本卷按学科分类编排。正文前有分类词目表,书末附词目笔画索引。

目 录

凡例	1
分类词目表	1—32
正文	1—427
词目笔画索引	429—459

分类词目表

建 筑

总 类

建筑学	1
建筑	1
园林	1
国土规划	1
土木工程	1
建筑艺术	1
工业化建筑体系	1
建筑规范	1
建筑法规	1
建筑标准	1
建筑师	2
建筑空间	2
建筑环境	2
建筑物	2
构筑物	2
建筑设计	2
建筑构造	2
建筑结构	2
建筑施工	2
建筑物理学	2
建筑设备	2
铁道工程	2
道路工程	3
桥梁工程	3
给水排水工程	3
地下建筑	3
地基基础	3

建筑材料	3
建筑机械	3
居住建筑	3
公共建筑	3
公寓	3
别墅	3
高层建筑	3
多层建筑	3
商业建筑	3
办公建筑	4
文化建筑	4
观演建筑	4
体育建筑	4
教育建筑	4
交通建筑	4
医疗建筑	4

太阳能建筑	4
充气建筑	4
室内装饰	5
通用厂房	5
超净车间	5
绿色建筑	5
生态建筑	5
智能化建筑	5
建筑节能	5
建筑综合征	5
建筑工业经济学	5
房地产开发	5
中国土木工程学会	6
中国建筑学会	6
国际建筑师协会	6
亚洲建筑师协会	6
英国皇家建筑师学 会	6
美国建筑师学会	6

中国建筑历史

天安门	6
天安门广场	6
人民英雄纪念碑	7
毛主席纪念堂	7
人民大会堂	7
中国国家博物馆	7
中国人民革命军事 博物馆	8

民族文化宫	8
北京车站	8
全国农业展览馆	8
中国美术馆	8
国家奥林匹克体育 中心	9
国家体育场	9
国家游泳中心	9

中华世纪坛	9	永祚寺	17	景真八角亭	23
国家大剧院	10	潭柘寺	17	黄花岗七十二烈士	
怀仁堂	10	归元寺	17	墓	23
北京饭店	10	延福寺	17	孝堂山郭氏墓石祠	23
友谊宾馆	10	席力图召	18	高颐阙	23
香山饭店	10	美岱召	18	嵩山三石阙	24
长城饭店	10	五当召	18	义慈惠石柱	24
故宫	10	中岳庙	18	炎帝陵	24
天坛	11	南岳庙	18	黄帝陵	24
地坛	11	仙鹤寺	19	秦始皇陵	24
社稷坛	11	嵩岳寺塔	19	秦兵马俑坑	24
太庙	12	云岩寺塔	19	南朝陵墓	25
陕西历史博物馆	12	应县木塔	19	乾陵	25
阙里宾舍	12	妙应寺白塔	19	懿德太子墓	25
金陵饭店	12	鉴真纪念堂	19	明孝陵	25
国际饭店	12	明惠大师塔	19	明十三陵	25
上海大厦	12	法王寺塔	20	清永陵	26
上海邮政总局大楼	12	觉山寺塔	20	外八庙	26
锦江饭店	13	泛舟禅师塔	20	孔庙	26
和平饭店	13	净藏禅师塔	20	孔府	26
上海博物馆	13	栖霞寺舍利塔	20	孔林	26
“东方明珠”广播电		繁塔	20	文庙	26
视塔	13	兴圣教寺塔	20	夫子庙	27
金茂大厦	13	六榕寺花塔	20	布达拉宫	27
上海大剧院	14	闸口白塔	21	毡包	27
上海环球金融中心	14	玉泉寺铁塔	21	蒙古包	27
上海世博会中国馆	14	赵州陀罗尼经幢	21	窑洞	27
白天鹅宾馆	14	飞虹塔	21	客家土楼	27
广州塔	14	延安宝塔	21	干栏	28
香港上海汇丰银行		清净化域塔	21	竹楼	28
大楼	15	少林寺塔林	21	蛟洋文昌阁	28
香港中国银行大楼	15	法门寺塔	22	丽江古城	28
台北 101	15	灵光寺佛牙舍利塔	22	平遥古城	28
长城	15	初祖庵	22	莫高窟	28
中山陵	16	滕王阁	22	云冈石窟	29
中山纪念堂	16	黄鹤楼	22	龙门石窟	29
崇福寺	16	岳阳楼	22	麦积山石窟	29
佛光寺	16	飞云楼	22	大足石窟	29
独乐寺	17	甲秀楼	22	阿房宫遗址	30
双林寺	17	鹳雀楼	23	未央宫遗址	30
崇善寺	17	阅江楼	23	大明宫遗址	30

华表 30
 牌坊 30
 亭 30
 台 30
 楼 30
 阁 31
 塔 31
 阙 31
 轩 31
 廊 31
 里坊 31
 水榭 32
 四合院 32
 亭子间 32
 无梁殿 32
 重檐 32
 卷棚 32
 正脊 32
 正吻 32
 垂脊 32
 中国营造学社 32
 营造法式 32
 营造法原 32
 工程做法 33
 鲁班 33
 李春 33
 喻皓 33
 李诫 33
 蒯祥 33
 雷发达 33
 梁九 33
 詹天佑 33
 朱启铃 34
 庄俊 34
 赵深 34
 董大酉 34
 吕彦直 34
 刘敦桢 34
 童寯 35
 蔡方荫 35
 梁思成 35

杨廷宝 35
 陈植 36

戴念慈 36

外国建筑历史

古典建筑 36	泰吉·玛哈尔陵 42
早期基督教建筑 36	瑞光大金塔 42
拜占庭建筑 36	吴哥寺 42
罗马风建筑 37	婆罗浮屠寺庙 43
哥特建筑 37	圣索非亚教堂 43
文艺复兴建筑 37	苏丹艾哈迈德清真寺 43
手法主义建筑 37	沙特尔大教堂 43
巴洛克建筑 37	鹿苑寺 43
古典主义建筑 38	克里姆林 43
洛可可建筑 38	克里姆林宫 44
学院派建筑 38	斯巴斯基钟塔 44
复古主义建筑 38	红场 44
古典复兴建筑 38	列宁陵墓 44
折中主义建筑 38	冬宫 44
浪漫主义建筑 38	阿尔汗布拉宫 44
哥特复兴建筑 39	伊势神宫 44
新艺术派建筑 39	比萨斜塔 45
现代派建筑 39	比萨大教堂 45
功能主义建筑 39	巴黎圣母院 45
国际式建筑 39	科隆大教堂 45
装饰艺术派建筑 39	圣彼得大教堂 46
古典柱式 40	圣保罗大教堂 46
清真寺 40	罗浮宫 46
光塔 40	卢佛尔宫 46
金字塔 40	凡尔赛宫 46
斯芬克司 40	佛罗伦萨大教堂 47
观象台 40	圆厅别墅 47
雅典卫城 41	卡比多广场 47
帕提侬神庙 41	圣马可广场 47
哈德良离宫 41	圣马可教堂 47
卡拉卡拉浴场 41	孚-勒-维贡府第 47
罗马大角斗场 41	枫丹白露宫 48
罗马水道 41	孚日广场 48
凯旋门 42	旺多姆广场 48
潘提翁 42	恩瓦利德教堂 48
支提窟 42	

格罗皮乌斯	55
勒·柯布西耶	55
城乡	
国土规划	55
城市规划	55
城市总体规划	55
城市详细规划	56
控制性详细规划	56
修建性详细规划	56
区域规划	56
分区规划	56
城市用地功能布局	56
土地利用总体规划	56
城市防灾规划	56
城市用地竖向规划	56
城市更新	56
城市化	57
城市景观	57
田园城市	57
邻里单位	57
卫星城镇	57
居民点	57
居住小区	57
街坊	57
步行区	57
市中心	57
中心商务区	57

国土规划	55
城市规划	55
城市总体规划	55
城市详细规划	56
控制性详细规划	56
修建性详细规划	56
区域规划	56
分区规划	56
城市用地功能布局	56
土地利用总体规划	56
城市防灾规划	56
城市用地竖向规划	56
城市更新	56
城市化	57
城市景观	57
田园城市	57
邻里单位	57
卫星城镇	57
居民点	57
居住小区	57
街坊	57
步行区	57
市中心	57
中心商务区	57

建筑设计	60
建筑设计规范	60
初步设计	60
施工图设计	60
总平面图	60
建筑平面图	60
建筑剖面图	60
建筑立面图	60
建筑透视图	60

效果图	60
鸟瞰图	60
竣工图	60
室内平顶图	60
室内立面展示图	61
建筑标准化	61
建筑标准设计	61
建筑定型设计	61
建筑通用设计	61

建筑模数	61	套内面积	62	花卉	66
室内环境设计	61	公摊面积	62	草坪	66
无障碍设计	61	竣工面积	62	绿篱	66
建筑系数	61	共有建筑面积	62	古树名木	67
建筑密度	61	公用建筑面积	62	季相	67
建筑平面系数	61	共有建筑面积分摊		假山	67
场地利用系数	61	系数	62	掇山	67
建筑概念设计	61	销售面积	62	叠山	67
方案设计	62	绿化率	63	地形设计	67
建筑面积	62	绿地率	63	“一池三山”模式	68
使用面积	62	居住区用地	63	园林建筑	68
辅助面积	62	住宅用地	63	园林小品	68
结构面积	62	公共服务设施用地	63	舫	68
公用面积	62	公建用地	63	旱船	68
居住面积	62	道路用地	63	不系舟	68
居住单元	62	公共绿地	63	榭	68
得房率	62	其他用地	63	园林理水	68
开间	62	风玫瑰图	63	喷泉	68
进深	62			旱喷泉	69

园 林

园林	63	儿童公园	65	造景	69
造园学	63	海滨公园	65	上林苑	69
园林工程	63	森林公园	65	华清宫	69
园林雕塑	63	动物园	65	华清池	70
园林机械	63	植物园	65	杜甫草堂	70
囿	63	历史名园	65	艮岳	70
苑	64	纪念公园	65	寿山艮岳	70
庭园	64	屋顶花园	65	大明寺	70
绿化	64	枯山水庭园	65	寒山寺	71
绿化用地	64	空中花园	66	个园	71
绿化覆盖面积	64	悬园	66	北海	71
绿化覆盖率	64	岩石园	66	避暑山庄	71
绿地系统	64	园林植物	66	承德离宫	72
绿地	64	园林树木学	66	热河行宫	72
林荫道	64	乔木	66	圆明园	72
公园	64	灌木	66	圆明园遗址公园	72
综合公园	65	藤本植物	66	拙政园	72
社区公园	65	攀缘植物	66	颐和园	73
专类公园	65	地被植物	66	留园	74

沧浪亭	74	香港海洋公园	78	百叶窗	84
狮子林	74	日月潭	78	漏窗	84
环秀山庄	75	黄石国家公园	78	飘窗	84
网师园	75	凡尔赛宫	79	通风隔声门窗	84
豫园	76	计成	79	自动排烟窗	84
秋霞圃	76	张涟	79	中空玻璃塑钢门窗	84
寄畅园	76	张然	79	断热钢型材中空玻	
瞻园	77	李渔	79	璃门窗	85
清晖园	77	戈裕良	79	断热铝型材中空玻	
罗布林卡	77	洛阳名园记	79	璃门窗	85
杭州西湖	77	长物志	79	层高	85
瘦西湖	77	园冶	80	室内净高	85
石林	78	江南园林志	80	楼板	85
上海世纪公园	78	苏州古典园林	80	叠合楼板	85
				空心楼板	85

建筑构造

建筑构造	80	孟莎屋顶	82	架空地板	85
地下室	80	穹窿	82	镶嵌地板	85
半地下室	80	挂落	82	浮筑地板	85
避难层	80	屋面	82	企口板	85
斗拱	80	刚性防水屋面	82	博古架	85
采光井	80	柔性防水屋面	82	搁栅	85
架空层	81	倒置式屋面	82	龙骨	86
设备层	81	种植屋面	83	地垄墙	86
消防前室	81	蓄水屋面	83	踢脚板	86
轻型木结构	81	屋面单层防水	83	护角	86
建筑立体绿化	81	滴水线	83	清水墙	86
梁架	81	虹吸排水	83	混水墙	86
立帖	81	屋脊	83	空斗墙	86
额枋	81	飞檐	83	墙裙	86
雀替	81	戗脊	83	挂镜线	86
屋顶	81	围护结构	83	立粉彩画	86
庑殿	81	封檐板	83	女儿墙	86
攒尖顶	81	泛水	83	幕墙	86
卷棚顶	82	天沟	84	山墙	86
歇山	82	顶棚	84	马头墙	86
硬山	82	藻井	84	防火墙	86
悬山	82	窗	84	自保温墙体	87
盪顶	82	天窗	84	外墙外保温系统	87
锯齿形屋顶	82	老虎窗	84	胶粉可发性聚苯乙	
				烯颗粒保温浆料	

外墙外保温系统 87
 泡沫玻璃外墙外保温系统 87
 膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统 87
 装配整体式混凝土居住建筑体系 87
 须弥座 87
 勒脚 87
 台基 87
 台阶 87
 门斗 87
 活动隔断 87
 挡烟垂壁 87
 防火分区 88
 防烟分区 88
 防烟楼梯间 88
 封闭楼梯间 88
 安全门 88
 防火门 88
 自动门 88
 楼梯 88
 防烟楼梯 88
 安全梯 88
 防火带 88
 防火卷帘 88
 轻质隔断 88
 轮椅坡道 89
 空调机室外机座板 89
 玻璃幕墙 89
 光电幕墙 89
 变形缝 89
 散水 89
 明沟 89
 同层排水 89
 墙身防潮 89
 阳台 89
 芯柱 89
 构造柱 90
 门套 90
 草砖 90

硅酮结构密封胶 90
 硅酮建筑密封胶 90
 相容性 90
 安全玻璃 90
 百叶中空玻璃 90
 U形玻璃 90

真空玻璃 90
 建筑玻璃太阳隔热膜 90
 钢丝网架水泥聚苯乙烯夹芯板 90

建筑结构

建筑结构 91
 建筑高度 91
 结构力学 91
 平面结构 91
 空间结构 91
 悬索结构 91
 塔桅结构 91
 薄壁结构 91
 薄壳结构 91
 膜结构 91
 筒体结构 91
 空间网架结构 91
 筒中筒结构 92
 框筒结构 92
 折板结构 92
 钢结构 92
 木结构 92
 砌体结构 92
 混合结构 92
 预应力钢结构 92
 钢筋混凝土结构 92
 预应力混凝土结构 92
 构件 92
 组合构件 92
 梁 92
 薄腹梁 92
 吊车梁 93
 加腋梁 93
 叠合梁 93
 钣梁 93
 过梁 93
 圈梁 93

墙梁 93
 挑梁 93
 深梁 93
 钢与混凝土组合梁 93
 楼盖 93
 无梁楼盖 93
 翼缘板 93
 腹板 93
 受力钢筋 93
 配筋率 93
 分布钢筋 93
 架立钢筋 93
 箍筋 94
 锚固 94
 沉降缝 94
 伸缩缝 94
 预埋件 94
 模板 94
 柱 94
 双肢柱 94
 混凝土构造柱 94
 芯柱 94
 摇摆柱 94
 牛腿 94
 框架 94
 刚架 94
 排架 94
 桁架 94
 支撑 95
 檩条 95
 椽子 95
 拱 95

[illegible]

装饰装修工程	103	流水施工	107	木夯	108
单项工程	103	顶升法	107	石礅	108
隐蔽工程	103	升板法	107	干打垒	108
吊装工程	103	模板	107	龙门板	108
主体结构工程	103	滑升模板	107	龙门桩	108
防水工程	103	大模板	107	皮数杆	108
砌体工程	103	台模	107	施工缝	108
地面工程	104	鹰架	108	混凝土浇筑	109
混凝土结构工程	104	脚手架	108	混凝土振捣	109
预应力混凝土工程	104	高空作业	108	混凝土养护	109
钢结构工程	104	安全网	108	验槽	109
模板工程	104	安全带	108	控制爆破	109
饰面工程	104	安全帽	108	整体安装	109
裱糊工程	104	打夯	108	整体平移	109
抹灰工程	104	夯具	108		
幕墙工程	104				
涂饰工程	104				
土方工程	105				
爆破工程	105				
工程进度控制	105				
工程质量控制	105				
工程投资控制	105				
工程竣工验收	105				
施工管理	105				
施工段	105				
施工层	105				
施工定额	106				
预算定额	106				
施工图预算	106				
概算指标	106				
建筑安装工程量	106				
建筑安装工作量	106				
施工组织设计	106				
施工进度计划	106				
施工作业计划	106				
施工总平面图	106				
建筑施工技术	106				
施工操作规程	106				
施工质量验收规范	107				
施工质量验收统一 标准	107				

建筑物理和建筑设备

建筑物理学	109	维护系数	112
建筑光学	109	一般照明	112
环境光学	109	分区一般照明	112
照明	109	局部照明	112
光通量	109	混合照明	112
采光系数	110	应急照明	112
照度标准	110	频闪效应	112
采光标准	110	光源发光效率	112
室外临界照度	110	灯具效率	112
眩光	110	统一眩光值	112
光源	110	照明功率密度	112
光谱光视效率	110	显色指数	112
色温	110	光污染	112
相关色温	111	外溢光	112
天空亮度	111	干扰光	112
视敏度	111	上射光输出比	112
视觉敏锐度	111	造景灯光	112
光幕反射	111	发光雕塑	112
显色性	111	电灯	112
泛光照明	111	白炽灯	112
配光曲线	111	碘钨灯	113
绿色照明	111	溴钨灯	113
亮度对比	111	弧光灯	113

铁道工程

铁路干线	125	定测	130	长轨焊接	135
铁路支线	125	线路测量	130	胀轨跑道	135
铁路专用线	125	铁路运输能力	130	道岔	135
线路	125	铁路输送能力	130	可动心轨辙叉道岔	136
正线	125	铁路通过能力	130	无缝道岔	136
标准轨距铁路	125	列车运行图	130	过岔速度	136
单线铁路	126	舒适度	130	轨道几何形位	136
双线铁路	126	横坡角	131	轨距	136
宽轨铁路	126	线间距离	131	超高	136
窄轨铁路	126	铁路区间	131	平均速度	136
电气化铁路	126	最大坡度	131	欠超高	137
高速铁路	126	限制坡度	131	过超高	137
高速客运专线	126	展线	131	摆式列车	137
大陆桥	126	竖曲线	131	缓和曲线	137
洲际铁路	126	牵引定数	132	轨道力学	137
高架铁路	126	铁路枢纽	132	脱轨	137
市郊铁路	126	铁路车站	132	养路	137
独轨铁路	127	到发线有效长	132	捣固	137
磁浮铁路	127	站线	132	起道	138
磁浮列车	127	驼峰调车场	132	拨道	138
缆车道	127	线路平面	132	大型机械化养路	138
轻轨铁路	128	线路纵断面	132	工务段	138
齿轨铁路	128	铁路轨道	132	巡道	138
重载铁路	128	有碴轨道	133	轨道检查车	138
接触网	128	无碴轨道	133	钢轨伤损	138
第三轨	128	轨下基础	133	钢轨探伤	138
地道	128	整体道床	133	铺轨	138
水鹤	128	钢轨	134	铺碴	139
三角线	128	轨枕	134	路基	139
转盘	129	木枕	134	路堤	139
地磅	129	轨枕间距	134	路堑	139
轨道衡	129	扣件	134	护坡	139
道口	129	接头夹板	134	路基本床	139
平面交叉	129	轨排	134	路基本床病害	139
立体道口	129	道床	134	线路冻害	139
站台	129	道床下沉	134	翻浆冒泥	139
铁路限界	129	防爬器	135	软土路基	139
铁路设计	129	有缝线路	135	滑坡	140
选线	130	无缝线路	135	坍方	140
踏勘	130	跨区间无缝线路	135	路基支挡建筑物	140
初测	130	无缝线路缓冲区	135	大爆破	140

取水构筑物	163	氢离子浓度指数	166	沉淀池	170
管井	163	pH	166	曝气池	170
大口井	163	高锰酸钾指数	166	沉砂池	171
消火栓	163	水质稳定	167	隔油池	171
自来水厂	163	消毒副产物	167	萃取	171
循环给水	163	地下水	167	结晶	171
分压给水	163	地表水	167	蒸馏	171
分区给水	163	排水系统体制	167	电解	171
区域给水	164	合流制排水系统	167	电渗析	171
分质供水	164	分流制排水系统	167	生物转化	171
高层建筑给水	164	排水工程	167	解吸	171
输配水工程	164	窖井	167	吸收	172
配水管网	164	泵站	167	吸附剂	172
环状管网	164	管桥	168	脱硫剂	172
树状管网	164	倒虹管	168	氧化剂	172
中水系统	164	阀	168	萃取剂	172
上水道	164	止回阀	168	土地处理	172
中水道	164	单向阀	168	生物处理	172
下水道	164	管材	168	活性污泥法	172
闸阀	164	检查井	168	污泥消化	173
水塔	164	排水管渠	168	污泥消化池	173
复合材料管	165	城市污水	168	污水脱氮技术	173
给水处理	165	水污染	168	污水除磷技术	173
饮用水深度处理	165	污染物	169	生物脱氮	173
过滤	165	污染源	169	生物除磷	173
气浮	165	富营养化	169	沼气发酵	173
离子交换	165	水污染控制	169	膜分离法	173
化学沉淀	165	污水	169	超滤	174
硬水软化	165	生活污水	169	反渗透	174
咸水淡化	165	工业废水	169	微滤	174
除盐	165	合流污水	170	纳滤	174
絮凝	166	废水处理	170	稳定塘	174
混凝剂	166	污水处理	170	氧化塘	174
混凝沉淀	166	污水处理厂	170	生物降解	174
澄清池	166	污水处理系统	170	生物膜法	174
滤池	166	污水处理构筑物	170	生物滤池	174
水消毒法	166	废水再用	170	生物转盘	175
活性炭	166	净化	170	综合生物塘	175
水压试验	166	沉淀	170	生物活性炭法	175
水质参数	166				

地基基础

地基	175
地基处理	175
地基变形	175
地基承载力	175
地基模型	176
地基稳定性	176
土力学	176
沉降	176
瞬时沉降	176
主固结沉降	176
次固结沉降	176
差异沉降	176
静力触探	176
土压力	177
边坡稳定性	177
土坡稳定	177
震动液化现象	177
地基容许变形	177
结构物与地基基础	
共同作用	177
埋置深度	177
相对弯曲	177
倾斜	177
局部倾斜	178
基础	178
基础工程	178
补偿基础	178
扩展基础	178
无筋扩展基础	178
基坑	178
桩	178
承台	178
浅基础	178
独立基础	179
条形基础	179
十字交叉条形基础	179
筏形基础	179
箱形基础	179

深基础	179
沉井	179
沉箱	179
桩基础	180
墩基础	180
地下连续墙	180
桩筏基础	180
桩箱基础	180
复合桩基	180
就地灌注混凝土桩	180

钻孔灌注桩	180
爆扩桩	181
树根桩	181
预制钢筋混凝土桩	181
挡土墙	181
水泥土搅拌桩	181
加筋土	181
井点降水	181
换土垫层法	182
托换技术	182
预压法	182
强夯法	182

地下建筑

地下建筑	182
地下空间	182
隧道	182
区间隧道	182
连拱隧道	183
矩形隧道	183
双圆隧道	183
双层隧道	183
隧道运营通风	183
隧道运营照明	183
隧道防火	183
隧道防水	184
大瑶山隧道	184
瑞士勒奇山隧道	184
地下铁道	184
北京地下铁道	184
上海地下铁道	184
伦敦地下铁道	185
水底隧道	185
黄浦江打浦路隧道	185
上海外环沉管隧道	185
武汉长江隧道	185
上海长江隧道	185
南京长江隧道	186
厦门翔安海底隧道	186

高雄隧道	186
青函隧道	186
英法海峡隧道	186
辽宁大伙房输水隧	
洞	187
水封油库	187
围岩	187
围岩压力	187
隧道衬砌	187
喷射混凝土锚杆支	
护	187
地下连续墙	187
导坑	187
竖井	187
斜井	188
横洞	188
横通道	188
矿山法隧道施工	188
新奥法隧道施工	188
浅埋暗挖隧道施工	188
明挖法地铁车站和	
隧道施工	188
逆筑法施工	189
盖挖法基坑施工	189
盾构法隧道施工	189

沉管法隧道施工 189
 顶管法施工 189
 冻结法隧道施工 189
 地下管线非开挖技
 术施工 190
 民防工程 190
 地下工程防护 190
 地下厂房 190

地下商场 190
 地下街 191
 地下停车场 191
 共同沟 191
 下沉式广场 191
 上海外滩地下通道 ... 191
 上海地下音乐剧场 ... 191

玻璃纤维 197
 玻璃纤维网 197
 矿物棉 197
 矿渣棉 197
 岩棉 197
 矿棉 197
 玻璃棉 197

建筑砂浆 197
 干混砂浆 197
 砌筑砂浆 197
 抹面砂浆 197
 防水砂浆 197
 保温砂浆 197

建筑材料

建筑材料 192
 绿色建筑材料 192
 原木 192
 锯材 192
 人造木材 192
 木塑材料 192
 合成木材 192
 人造板 192
 木丝板 192
 纤维板 192
 软木板 193
 胶合板 193
 刨花板 193
 木屑板 193
 木材含水率 193
 钢筋 193
 钢筋冷加工 193
 冷拉钢筋 193
 冷拔钢筋 193
 冷轧钢筋 193
 结构钢 193
 天然矿物材料 193
 天然石材 194
 毛石 194
 料石 194
 片石 194
 石板 194
 人造石材 194
 铸石 194
 水刷石 194

水磨石 194
 斩假石 194
 人造大理石 194
 人造花岗石 194
 砌块 194
 砖 194
 实心砖 195
 空心砖 195
 烧结砖 195
 非烧结砖 195
 煤渣砖 195
 土坯砖 195
 灰砂砖 195
 气孔砖 195
 瓦 195
 缸砖 195
 建筑陶瓷 195
 锦砖 195
 马赛克 195
 玻璃锦砖 196
 瓷质砖 196
 釉 196
 釉面砖 196
 墙地砖 196
 琉璃瓦 196
 玻璃砖 196
 玻璃钢 196
 钢丝网 196
 钢纤维 196
 碳纤维 196

混凝土界面处理砂
 浆 197
 胶凝材料 197
 饰面砂浆 198
 水泥 198
 水泥安定性 198
 通用硅酸盐水泥 198
 硅酸盐水泥 198
 普通硅酸盐水泥 198
 矿渣硅酸盐水泥 198
 粉煤灰硅酸盐水泥 ... 198
 火山灰质硅酸盐水
 泥 198
 石灰石硅酸盐水泥 ... 198
 特种水泥 199
 彩色硅酸盐水泥 199
 硫铝酸盐水泥 199
 铝酸盐水泥 199
 铁铝酸盐水泥 199
 高铝水泥 199
 钢渣水泥 199
 油井水泥 199
 自应力水泥 199
 钢丝网水泥 199
 无熟料水泥 199
 粉煤灰 199
 高炉矿渣 200
 玻化微珠 200

建筑机械

[illegible]

水 利

总 类

水利	223
水利资源	223
水能资源	223
水力资源	223
水科学	223
水危机	223
水安全	223
水生生态系统	223
城市水利	224
牧区水利	224
环境水利学	224
生态水利学	224
水利渔业	224
水务管理	224
世界水日	224
中国水周	224
节水型社会	224
水域	225
数字流域	225
湿地	225
沼泽	225
水功能区划	225
流域规划	225
河流综合利用	225
小流域综合治理	225
跨流域开发	226
跨流域调水	226
水利工程	226
水利枢纽	226
河流渠化	226
退田还湖	226
黄河断流	226
水库	226
水库调度	227

水库库区综合开发	
利用	227
库容	227
有效库容	227
防洪库容	227
兴利库容	227
调节库容	227
发电库容	227
死库容	227
水库特征水位	227
水库正常蓄水位	227
水库防洪限制水位	227
水库死水位	227
水库工作深度	228
红水河梯级开发	228
田纳西河流域开发	228
密西西比河防洪	229
以色列节水	229
琵琶湖环境治理	229

中国水利学会	230
中国水力发电工程	
学会	230
中国水土保持学会	230
中国水利经济研究	
会	230
国际大坝委员会	230
国际灌溉排水委员	
会	230
国际水利工程与研	
究协会	231
国际水文科学协会	231
国际水资源协会	231
国际水法协会	231
国际水文计划	232
世界水理事会	232
世界水论坛	232
中国水利水电科学	
研究院	232
南京水利科学研究	
院	232

水 利 史

人 物

禹	232
孙叔敖	232
西门豹	233
李冰	233
郑国	233
监禄	233
兒宽	233
召信臣	233
王延世	233

贾让	234
张戎	234
杜诗	234
王景	234
马臻	234
邓艾	234
宇文恺	235
钱镠	235
侯叔献	235
郑亶	235
郭守敬	235
贾鲁	235

嘉南大圳	260	渭惠渠	261	无涡流	267
民生渠	260	陕西八惠	261	涡流	267
泾惠渠	261	坎儿井	261	有旋流	267
洛惠渠	261			有涡流	268

水 力 学

水力学	262	水力坡度	264	流网	268
流体力学	262	水力比降	265	坝下消能	268
计算水力学	262	水头损失	265	底流消能	268
黏性	262	层流	265	面流消能	268
牛顿流体	262	湍流	265	挑流消能	268
非牛顿流体	263	紊流	265	高速水流	268
宾厄姆流体	263	雷诺数	265	空化	268
理想流体	263	水流脉动	265	掺气水流	268
水压力	263	谢才系数	265	空蚀	268
静水压强	263	糙率	265	边界层	268
动水压强	263	临界水深	265	涌波	269
绝对压强	263	弗劳德数	266	驻点	269
相对压强	263	水跃	266	尾流	269
真空	263	水面曲线	266	渗流	269
测压管	263	回水曲线	266	浸润线	269
浮力	263	堰	266	渗流系数	269
有压流	264	薄壁堰	266	渗流压力	269
无压流	264	实用堰	266	渗流量	269
定常流	264	宽顶堰	266	皮托管	269
恒定流	264	水击	266	文丘里流量计	270
稳定流	264	孔口	266	超声波测速仪	270
非定常流	264	管嘴	266	超声流量计	270
非恒定流	264	急变流	267	超声液位计	270
不稳定流	264	明渠	267	电磁流量计	270
流线	264	湿周	267	光电颀分仪	271
过水断面	264	正常水深	267	光电流速仪	271
均匀流	264	缓流	267	激光测速仪	271
非均匀流	264	急流	267	激光诱导荧光技术	271
渐变流	264	水力半径	267	粒子成像速度场仪	271
伯努利定理	264	量纲分析	267	流动显示	272
水头	264	π 定理	267	热丝(膜)流速仪	272
位置水头	264	水流相似律	267	水激振动量测仪	272
压强水头	264	势流	267	自动跟踪水位计	272
流速水头	264	无旋流	267	环境流体力学	273

环境水力学	273	卷吸	276	横流	276
水污染模拟	273				
热污染模拟	273				
油污染模拟	273				
水污染带	273	水圈	276	雷达测雨	281
水体自净	274	水文学	276	截留	281
水污染浓度	274	水文循环	277	蒸发	281
稀释度	274	水量平衡	277	蒸发量	281
水动力模型	274	水文热量平衡	277	下渗	281
输移	274	陆地水文学	277	蒸渗仪	281
移流	274	海洋水文学	277	土壤含水量	281
分子扩散	274	地下水水文学	277	土壤水势	282
湍流扩散	274	水文气象学	278	土壤水	282
扩散系数	274	环境水文学	278	地下水	282
离散	274	生态水文学	278	泉	282
射流	274	随机水文学	278	地下水位	282
自由射流	274	系统水文学	278	径流	282
附壁射流	274	数字水文学	278	地表径流	282
表面射流	274	工程水文学	278	地下径流	282
羽流	274	城市水文学	278	径流量	282
卷流	274	农业水文学	279	径流系数	282
浮射流	274	河口水文学	279	径流模数	282
垂向混合	274	湿地水文学	279	降雨-径流关系	283
横向混合	275	流域	279	产流	283
纵向混合	275	水系	279	汇流	283
密度流	275	水汽输送	279	河流	283
分层流	275	降水物	279	河源	283
温度分层流	275	降水	279	河口	283
异重流	275	雨	279	干流	283
温差异重流	275	雪	279	支流	283
盐度分层流	275	暴雨	279	单位线	283
盐水异重流	275	淫雨	280	水文站	283
密度弗劳德数	275	梅雨	280	水文测验	284
溶混输移	275	台风雨	280	水位	284
不溶混输移	275	对流雨	280	水尺	284
潜没排放	275	人工降水	280	自记水位计	284
人工复氧	276	降水强度	280	历时曲线	284
环境水力学反问题	276	降水历时	280	测深仪	284
保守性物质	276	降水量	280	流速	284
受纳水体	276	雨量	280	流量	284
环境水体	276	雨量器	280	流速仪	284

水文学

水位流量关系	285	水文调查	286	水资源管理	293
水情	285	水文年鉴	286	水资源保护	293
径流预报	285	水文图集	286	水源地保护	293
湖泊	285	水文手册	287	水环境	293
透明度	285	水文模型	287	水环境容量	293
冰情	285	水文统计	287	水环境评价	293
封冻	285	水文预报	287	水环境预测	294
解冻	285	实时联机水文预报	287	水环境规划	294
冰情预报	285	水文计算	287	水环境化学	294
流冰花	285	水利计算	287	水污染	294
淌凌	285	水文频率	287	水污染源	294
冰坝	285	重现期	288	点污染源	294
冰川	286	设计保证率	288	面污染源	294
墒情	286	设计年径流	288	热污染	294
水文年度	286	水文设计标准	288	富营养化	294
水文信息	286	设计水位	288	水华	294
水文资料	286			赤潮	295

水资源和水环境

水资源	288	雨水利用	291	水质	295
全球水资源	288	污水资源化	291	水质参数	295
中国水资源	289	资源型缺水	292	水质监测	295
水资源评价	289	工程型缺水	292	水质预测预报	296
地表水资源量	289	水质型缺水	292	水质区划	296
地下水资源量	289	地下水容许开采量	292	水环境质量标准	296
水资源总量	289	地下水超采	292	地表水水质指标	296
水资源空间分布	289	地下含水层	292	氢离子浓度指数	296
水资源时间变化	289	地下水库	292	pH	296
水资源系统	289	地下水回灌	292	总磷	296
水资源配置	290	水资源规划	292	总氮	296
径流调节	290	水资源开发	292	溶解氧	296
生态和环境需水	290	水资源利用	293	化学需氧量	297
河道内用水	290			生化需氧量	297
水资源承载能力	291				
水资源可持续利用	291				

农田水利

矿化度	291	水利土壤改良	297	调亏灌溉	298
淡水	291	农田水利	297	灌溉保证率	298
咸水	291	灌区	297	作物需水量	298
海水淡化	291	灌溉	297	参考作物需水量	298
微咸水利用	291	非充分灌溉	297	作物系数	298

作物需水临界期	298	波涌灌溉	303	竖井排水	307
灌溉制度	298	水稻浅湿灌溉	303	生物排水	308
灌溉定额	298	节水灌溉	303	圩区	308
灌水定额	298	喷灌	303	圩	308
田间持水量	298	喷灌系统	303	垸	308
凋萎系数	299	喷灌机组	303	圩烷	308
土壤计划湿润层	299	滴灌	304	蓄洪垦殖	308
作物水分生产函数 ...	299	滴灌系统	304	围垦	308
田间水分生产效率 ...	299	微灌	304	沼泽化	308
灌溉水分生产效率 ...	299	地下灌溉	304	盐碱土	308
灌水模数	299	井灌	304	盐碱地改良	308
浑水灌溉	299	筒井	304	土壤次生盐渍化	309
放淤	299	管井	304	作物耐盐能力	309
淤灌	299	真空井	304	地下水临界深度	309
引洪漫地	300	群井	304	土壤返盐	309
污水灌溉	300	虹吸联井	305	土壤洗盐	309
肥水灌溉	300	截潜流	305	土壤冲洗定额	309
咸水灌溉	300	水柜	305	防咸蓄淡	309
灌溉回归水	300	灌溉量水设备	305	抽咸补淡	309
灌溉水质	300	灌溉水利用系数	305	土壤脱盐	309
灌溉工程	300	渠系水利用系数	305	农田排水管理	309
自流灌溉	300	渠道水利用系数	305	机电排灌	310
提水灌溉	300	田间水利用系数	305	扬水	310
灌溉系统	300	涝	305	扬程	310
长藤结瓜式灌溉系		渍	306	泵站	310
统	301	排涝设计标准	306	泵站效率	310
渠道	301	排涝模数	306	泵船	310
灌溉渠道	301	排渍模数	306	泵车	310
暗渠	301	作物耐渍深度	306	水泵	310
地下渠道	301	排水工程	306	离心泵	311
低压输水灌溉管道 ...	301	自流排水	306	混流泵	311
渠道防渗	302	提水排水	306	轴流泵	311
田间工程	302	农田排水系统	306	贯流泵	311
条田	302	明沟排水	307	螺旋泵	312
格田	302	截流沟	307	射流泵	312
地面灌溉	302	截渗沟	307	水锤泵	312
畦灌	302	埝沟	307	潜水泵	313
沟灌	302	沟洫	307	水轮泵	313
膜上灌	302	开沟铺管机	307	圪工泵	313
淹灌	303	暗管排水	307	井泵	313
漫灌	303	鼠道排水	307	真空泵	313

水泵性能参数	314	埝地	317	气垫式调压室	323
水泵比转数	314	等高沟埂	317	调压阀	324
水泵断流装置	314	谷坊	317	水电站压力管道	324
水车	314	淤地坝	317	变顶高尾水洞	324
龙骨水车	314	沟头防护	317	水电站厂房	324
管链水车	315	塘坝	317	河床式厂房	324
风力水车	315	涝池	317	坝后式厂房	324
筒车	315	水窖	317	坝内式厂房	324
戽斗	315	鱼鳞坑	317	溢流式厂房	324
桔槔	315	水簸箕	318	岸边式厂房	325
辘轳	316	引水拉沙	318	地下式厂房	325
水土保持	316	人工沙障	318	水轮机	325
水土流失	316	蓄水保土耕作	318	冲击式水轮机	325
土壤侵蚀	316	水源涵养林	318	切击式水轮机	325
土壤侵蚀模数	316	水土保持林	318	反击式水轮机	325
梯田	316	防风固沙林	318	轴流式水轮机	325
				混流式水轮机	325
				贯流式水轮机	326
				斜流式水轮机	326
				水泵水轮机	326
				主阀	326
				蝶阀	326
				球阀	326
				蜗壳	326
				导水机构	326
				转轮	327
				调速器	327
				尾水管	327
				水轮机安装高程	327
				水轮机比转速	327
				导叶开度	327
				水轮机模型试验	327
				水轮机特性曲线	327
				水轮发电机	328
				水轮发电机组	328
				立式水轮发电机	328
				悬式水轮发电机	328
				伞式水轮发电机	328
				卧式水轮发电机	328
				灯泡式水轮发电机	328
				水力机组辅助设备	328

水力发电

水力发电	319	量	321
落差	319	水电站重复容量	321
水能	319	水电站必需容量	321
水能利用	319	水电站备用容量	321
河流梯级开发	319	水电站发电量	321
水电站	319	水电站设计保证率	321
水力发电站	319	水电站保证电能	321
坝式水电站	319	季节性电能	321
引水式水电站	319	装机容量年利用小	
混合式水电站	319	时数	322
径流式水电站	319	水电开发顺序	322
抽水蓄能电站	320	跨流域补偿调节	322
调峰电站	320	水电站容量效益	322
潮汐发电	320	梯级水库联合调度	322
海水温差发电	320	水电站经济运行	322
波浪发电	320	水库淹没损失	322
海流发电	320	水电站输水系统	323
库容系数	320	水电站进水口	323
水电站调节性能	321	拦污栅	323
水电站出力	321	引水建筑物	323
水电站装机容量	321	压力前池	323
水电站最大工作容		调压室	323

水电站计算机监控
系统 328
调节保证计算 329

甩负荷 329
西电东送 329
水电基地 329

竖井式进水口 337
陡槽 337
水工隧洞 337

龙抬头式泄洪隧洞 ... 337
衬砌 337
掺气减蚀设施 337

减压井 338
堤防隐蔽工程 338
渠首工程 338

虹吸工程 338
倒虹吸工程 338
涵洞 338

无坝取水 338
有坝取水 338
底栏栅式取水 339

人工弯道式取水 339
渡槽 339
跌水 339

水闸 339
泄水闸 339
拦河闸 339

节制闸 339
分水闸 339
冲沙闸 339

进水闸 339
挡潮闸 339
分洪闸 339

排水闸 340
浮运式水闸 340
立交涵闸 340

装配式水闸 340
船闸 340
闸门 340

闸墩 340
胸墙 340
翼墙 341

齿墙 341
闸底板 341
截水墙 341

沉沙池 341
消力池 341

水工建筑物

水工建筑物 329
挡水建筑物 329
取水建筑物 330

输水建筑物 330
泄水建筑物 330
坝 330

拦河坝 330
溢流坝 330
滚水坝 330

混凝土坝 330
碾压混凝土坝 330
重力坝 331

宽缝重力坝 331
空腹重力坝 331
拱坝 331

重力拱坝 331
双曲拱坝 331
薄拱坝 332

支墩坝 332
平板坝 332
连拱坝 332

大头坝 332
梯形坝 332
土坝 332

土石坝 332
碾压式土石坝 332
堆石坝 332

面板堆石坝 333
砌石坝 333
水坠坝 333

水力冲填 333
橡胶坝 333
尾矿坝 333

坝轴线 333
坝体分缝 333

周边缝 333
伸缩缝 334
拱座 334

溢流堰 334
单宽流量 334
廊道 334

排水 334
泄水孔 334
泄水底孔 334

泄水中孔 334
泄水表孔 334
坝体排沙孔 334

消能工 334
挑流鼻坎 334
消力戽 335

窄缝式消能工 335
多级孔板消能 335
宽尾墩 335

导水墙 335
止水 335
心墙 335

斜墙 335
斜心墙 335
防渗墙 335

反滤层 336
截流环 336
趾板 336

土石坝体内排水 336
溢洪道 336
开敞式正槽溢洪道 ... 336

侧槽式溢洪道 336
井式溢洪道 336
虹吸式溢洪道 337

滑雪道式溢洪道 337
塔式进水口 337

护坦	341	超干硬性混凝土	345	模袋混凝土	346
海漫	341	隧洞全断面开挖法	346	诱导缝	346
铺盖	341	金包银工法	346	预应力锚固	346
防冲槽	341	多胶凝全断面碾压 工法	346	锚杆	346
工作桥	341	变态混凝土	346	锚索	346
启闭机	341			岩锚梁	347
升船机	342				
筏道	342				
过木机	342				
鱼道	342				
导航墙	342				
引航道	342				
扬压力	342				
渗透变形	342				
原型观测	342				
模型律	343				
结构模型试验	343				
水工模型试验	343				
大坝安全监控	343				
劈裂灌浆	343				
施工导流	343				
基坑	343				
截流	343				
围堰	343				
混凝土搅拌楼	343				
通仓浇筑法	344				
入仓温度	344				
冷却水管	344				
封拱温度	344				
混凝土温度控制	344				
混凝土温度裂缝	344				
微膨胀型水泥混凝 土	344				
水工混凝土外加剂	345				
灌浆	345				
回填灌浆	345				
帷幕灌浆	345				
固结灌浆	345				
化学灌浆	345				
水泥灌浆	345				
高压喷射灌浆	345				
		洪水	347	蓄洪	350
		洪峰	347	防洪工程	350
		洪水总量	347	分洪工程	350
		山洪	347	避洪工程	350
		洪水演算	347	防洪风险率	350
		洪水位	347	洪水风险图	350
		保证水位	347	洪水预报系统	350
		设防水位	347	防洪调度	350
		警戒水位	347	防洪决策支持系统	350
		汛期	348	洪水保险	351
		洪水期	348	分洪	351
		春汛	348	险工	351
		秋汛	348	平工	351
		伏汛	348	决口	351
		凌汛	348	流土	351
		报汛	348	管涌	351
		防汛	348	抢险	351
		防洪	348	堵口	351
		洪水频率	348	立堵	351
		防洪标准	348	平堵	352
		设计洪水	348	合龙	352
		设计暴雨	349	闭气	352
		历史洪水	349	龙口	352
		古洪水	349	防洪墙	352
		可能最大降水	349	堤	352
		可能最大洪水	349	圩堤	352
		1954年洪水	349	埝	352
		1998年洪水	349	子堤	352
		防洪工程措施	349	行洪	352
		防洪非工程措施	350	分洪区	352
		滞洪	350	分洪道	352
		泄洪	350	行洪区	352

洪泛区	353	生理干旱	354	造床流量	360
水库防洪	353	卡脖旱	354	引河	360
河道清障	353	抗旱天数	354	运河	361
冰凌灾害	353	集雨工程	354	悬河	361
防凌措施	353	穴灌	355	减河	361
干旱	353	坐水种	355	河型	361
干旱指数	353	抗旱保墒	355	顺直型河道	361
枯水	354	墒情监测	355	弯曲型河道	361
枯水期	354	墒情预报	355	分汊型河道	361
枯水位	354	湿润指数	355	游荡型河道	361
旱情监测	354	旱地农业	355	河势	361
大气干旱	354	抗旱保水剂	355	崩岸	361
土壤干旱	354	土壤保水剂	355	河湾蠕动	362
				自然裁弯	362
				牛轭湖	362
				弓形湖	362

河床演变和河道整治

河流动力学	356	河流数值模拟	358	河流节点	362
河流泥沙	356	环流	358	河床下切	362
推移质	356	局部冲刷	359	河床粗化	362
悬移质	356	溯源冲刷	359	河道整治	362
床沙质	356	河床	359	河道整治线	362
冲泻质	356	河槽	359	裁弯取直	362
河流泥沙运动	356	河床演变	359	束水攻沙	363
泥沙絮凝	356	岸	359	蓄清排浑	363
泥沙级配	357	深槽	359	河工	363
沉降速度	357	河湾	359	戽堤	363
流速分布	357	河汊	359	遥堤	363
河流阻力	357	深泓线	359	缕堤	363
泥沙起动	357	河流过渡段	360	格堤	363
起动流速	357	边滩	360	锥探	363
不淤流速	357	沙滩	360	治导工程	363
沙波	357	河漫滩	360	导流建筑物	363
输沙率	357	江心洲	360	顺坝	363
推移质输沙率	357	潜洲	360	锁坝	364
悬移质输沙率	357	倒套	360	丁坝	364
水流挟沙能力	358	冲刷	360	挑流坝	364
含沙量	358	淤积	360	潜坝	364
输沙量	358	主流线	360	透水坝	364
高含沙水流	358	主流	360	矶头	364
流域产沙	358	切滩	360	梢工	364
河工模型试验	358	河相关系	360	梢龙	364

梢捆 364
 沉排 364
 填梢 364
 埽工 365
 裹头 365
 疏浚工程 365
 疏浚污染 365
 挖泥船 365
 吹填工程 365
 放淤工程 365
 护岸工程 365
 沙枕 366
 堵汊工程 366
 河工建筑物 366
 樁槎 366
 鱼嘴 366
 土工布软体排 366
 航道 366
 航道整治 366
 航道整治水位 367
 适航水深 367
 束水归槽 367
 山区航道整治 367
 平原航道整治 367
 急流滩 367
 滩险 367
 浅滩 367
 航道整治流量 367
 航道整治线 368
 河口航道整治 368
 潮汐通道整治 368
 河口导堤 368
 挖槽 368
 水下炸礁 368
 助航设施 368
 航标 368
 浮标 369
 航标配布 369
 灯塔 369
 灯船 369
 灯桩 369

雾警设备 369
 侧面标志 369

绞滩 369

港口工程和海岸工程

港口工程 369	栈桥码头 373
港口 369	浮码头 373
港湾 370	集装箱码头 373
商港 370	滚装船码头 373
军港 370	多用途码头 373
渔港 370	散装码头 373
工业港 370	舢装码头 373
自由港 370	油码头 373
避风港 370	滑道 374
油港 370	木滑道 374
港口腹地 370	涂油滑道 374
港口吞吐量 370	机械化滑道 374
港口集疏运 370	船台 374
港口装卸工艺 370	船坞 374
港口总平面 371	防波堤 374
港口陆域 371	防波堤口门 374
港口水域 371	斜坡式防波堤 374
港内泊稳条件 371	直立式防波堤 374
港口淤积 371	半圆型防波堤 375
泊位 371	透空式防波堤 375
锚地 371	浮式防波堤 375
港池 371	人工块体 375
回旋水域 371	防浪墙 375
进(出)港航道 371	海岸工程 375
港口导航 372	海岸防护工程 375
水道图志 372	海堤 376
引水图 372	海塘 376
浮筒 372	离岸堤 376
系船浮筒 372	潜堤 376
单点系泊 372	人工育滩 376
多点系泊 372	人工海草 376
码头 372	围海工程 376
顺岸码头 372	海涂围垦 376
突堤码头 372	人工岛 376
墩式码头 372	海岸动力学 377
岛式码头 373	波浪 377

强制波	377	涌潮	381	深度基准面	382
自由波	377	钱塘涌潮	381	深度零点	383
风浪	377	海宁潮	381	海岸带	383
涌浪	377	潮流	381	海岸	383
混合浪	378	余流	381	淤泥质海岸	383
船行波	378	潮区界	381	沙质海岸	383
静振	378	潮流界	382	海岸岸滩演变	383
假潮	378	潮间带	382	海滩	383
深水波	378	潮汐预报	382	海岸线	383
浅水波	378	潮汐调和分析	382	河口盐淡水混合	383
破碎波	378	平均海水面	382	三角洲	383
前进波	378	水准原点	382	拦门沙	384
驻波	378	大地水准面	382	河口演变	384
立波	378				
规则波	378				
不规则波	379				
随机波	379	水利经济	384	梯级水电站效益	387
三维波	379	水利工程经济	384	灌溉工程效益	387
微幅波	379	水市场	384	灌溉效益分摊系数	387
线性波	379	水资源价值	384	节水灌溉效益	387
有限振幅波	379	水资源费	384	城镇给水效益	387
非线性波	379	水资源有偿使用制		水运工程效益	387
波群	379	度	384	水利旅游效益	388
特征波高	379	水资源污染补偿制		水产养殖效益	388
波能	379	度	385	水利工程综合效益	388
波能谱	379	水利多种经营	385	水费	388
波浪变形	380	水利建设资金	385	水价	388
波浪折射	380	水利工程技术经济		完全水价	388
波浪绕射	380	指标	385	综合水价	388
潮汐	380	水利建设项目经济		两部制水价	388
海洋潮汐	380	评价	385	基本水价	388
天文潮	380	水利工程费用	385	容量水价	389
潮差	380	综合利用水利工程		计量水价	389
潮位	380	费用分摊	386	超额用水累进加价	389
潮型	380	水利工程替代方案	386	工业水价	389
半日潮	380	水利工程效益	386	农业水价	389
全日潮	381	防洪工程效益	386	生活用水水价	389
混合潮	381	洪灾损失	386	环境水价	389
气象潮	381	防洪保护费	386	水利工程供水成本	389
风暴潮	381	治涝工程效益	386	开发性移民	390
海啸	381	水力发电效益	387	水库移民安置规划	390

水利经济

水库移民环境容量 ... 390 | 水库淹没损失补偿 ... 390

水利管理

水法律 390
 国际水法 390
 水法规 391
 水行政立法 391
 水行政执法 391
 水行政司法 391
 水权 391
 水权登记制度 391
 取水许可证制度 392
 沿岸权 392
 水事关系 392
 水事纠纷 392
 水利产业政策 392
 水行政管理 393
 水行业管理 393
 水资源权属管理 393
 水资源开发利用管
 理 393
 水管理体系 393
 水管理制度 393
 水行政主管部门 393
 流域管理 394
 流域管理机构 394
 水区域管理 394
 水利工程项目管理
 机构 394
 水政监察 394
 水利公安 394
 水政策 394
 水利产业 395
 非经营性水利项目 ... 395
 经营性水利项目 395
 综合利用水利项目 ... 395
 建管合一 395
 水利项目法人责任
 制 395
 水利水电土建工程
 施工合同条件 395

水利工程移民监理 ... 396
 水利工程管理 396
 管养分离 396
 水利调度管理 396
 大坝安全管理 396
 大坝安全鉴定 396
 病险水库除险加固 ... 396

现代著名水利工程

长江三峡水利枢纽 ... 398
 小浪底水利枢纽 399
 葛洲坝水利枢纽 399
 三门峡水利枢纽 400
 青铜峡水利枢纽 401
 丹江口水利枢纽 401
 潘家口水利枢纽 401
 万家寨水利枢纽 401
 江都水利枢纽 402
 江垭水利枢纽 402
 飞来峡水利枢纽 402
 南水北调工程 403
 引滦入津工程 403
 引大入秦工程 404
 引黄入晋工程 404
 引黄济青工程 404
 淮河入海水道 405
 东深供水工程 405
 荆江分洪工程 406
 官厅水库 406
 密云水库 407
 大伙房水库 407
 佛子岭水库 407
 日月潭水库 407
 新丰江水电站 407
 丰满水电站 407
 新安江水电站 408

堤防管理 397
 河道管理 397
 湿地管理 397
 海涂管理 397
 分滞洪区管理 397
 水污染源管理 397
 水质管理 397
 灌溉管理 398
 自主管理灌排区 398
 农民用水者协会 398

刘家峡水电站 408
 富春江水电站 409
 乌江渡水电站 409
 白山水电站 409
 龙羊峡水电站 410
 二滩水电站 410
 天生桥一级水电站 ... 410
 东风水电站 411
 李家峡水电站 411
 水口水电站 411
 德基水电站 412
 广州抽水蓄能电站 ... 412
 江夏潮汐试验电站 ... 412
 河套灌区 413
 都江堰灌区 413
 淠史杭灌区 413
 青铜峡灌区 414
 位山灌区 414
 玛纳斯河灌区 414
 宝鸡峡灌区 414
 泾惠渠灌区 414
 洛惠渠灌区 415
 人民胜利渠灌区 415
 韶山灌区 415
 红旗渠灌区 415
 长江河口整治 416
 西江航道 416

上海港	416	电站	420	美因-多瑙运河	424
宁波港	416	克拉斯诺亚尔斯克		伏尔加-顿运河	424
广州港	416	水电站	420	密西西比河河口整	
天津港	417	巴斯康蒂抽水蓄能		治	424
青岛港	417	电站	421	莱茵河河口整治	425
秦皇岛港	417	朗斯潮汐能电站	421	尼德芬诺升船机	425
大连港	417	胡佛水坝	421	吕内堡升船机	425
深圳港	417	大迪克桑斯坝	421	新加坡港	425
南京港	418	英古里坝	422	鹿特丹港	425
香港港	418	丹尼尔·约翰逊坝	422	横滨港	426
高雄港	418	努列克坝	422	釜山港	426
基隆港	418	马尼克-3 号坝	422	安特卫普港	426
阿斯旺水利枢纽	418	尼罗河灌区	423	纽约·新泽西港	426
伊泰普水利枢纽	419	印度河灌区	423	新奥尔良港	426
荷兰围海工程	419	乌兹别克灌区	423	汉堡港	426
大古力水电站	419	埃德蒙斯顿泵站	423	马赛港	426
拉格朗德二级水电		苏伊士运河	424	神户港	427
站	420	巴拿马运河	424	伦敦港	427
萨扬-舒申斯克水					

建 筑

总 类

建筑学 研究设计和建造建筑物、构筑物与室内外环境的学科。主要内容为综合研究建筑功能、物质技术、建筑艺术与经济,以及三者间的相互关系;研究建筑设计方法,以及如何综合运用建筑结构、施工、材料、设备等方面的科学技术成就,建造反映时代面貌并适应生产和生活需要的建筑物、构筑物与室内外环境。

建筑 ①建筑物和构筑物的通称。②工程技术和建筑艺术的综合创作。③各种土木工程、建筑工程的建造活动。

园林 广义的指在一定地域内,运用自然景素和人工景素,创建游憩、生态的优美绿色环境。自然景素有植物、山石、水体、天象和动物等;人工景素有建筑、园路、场地等。规划设计要依据历史现状、功能要求、游憩行为、审美意识、投资状况和改善生态环境等的需求,运用创意构思、文化艺术和工程技术的手段。狭义的指中国古代清末之前的传统园林和以后的仿古园林。如北魏杨衒之《洛阳伽蓝记》,评述司农张伦宅园时说:“园林山池之美,诸王莫及。”可分:传统园林,如北京颐和园;城市各类绿地,如上海复兴公园;风景名胜区,如安徽省黄山风景名胜区。

国土规划 对一国国土(领土、领海、领空)或一定地域的环境、资源等进行调查,拟定开发和建设的部署,处理治理与保护的关系而制定的综合规划。内容包括规划范围、目的和要求、分期实施目标、力量

组织和实施的步骤等。对整个国家社会经济的持续发展有重要意义。

土木工程 ①用建筑材料(如土、石、砖、木、混凝土、钢筋混凝土等和各种金属材料)修建房屋、道路、铁路、桥梁、隧道、河、港和市政卫生工程等的生产活动和工程技术。随着工程建设和科学技术的发展,逐渐形成一些专门分科,如修建河、港、水坝、灌溉渠等称“水利工程”;修建各种房屋称“(房屋)建筑工程”等。②道路、铁路、桥梁、隧道和市政卫生等各种工程全部或一部分的建成物的统称。

建筑艺术 通过建筑群体组织、建筑物的形体、平面布置、立面形式、结构方式、内外空间组织、装饰、色彩等多方面的处理所形成的一种综合性艺术。具有特殊反映社会生活、精神面貌和经济基础的功能。

工业化建筑体系 一种工业化程度较高的建筑设计系统。采用统一建筑参数、系列平面组合、特定结构系统、配套设备、标准构配件制品,以及先进生产工艺、施工机械、施工方法和科学管理,使之从规划、设计到构件生产、运输、安装等成为一个整体的大工业生产过程。

建筑规范 建筑设计必须遵循的各种国家规定的统称。包括面积定额、卫生标准、防火措施、技术规定等。国家机关规定在各地区内建造房屋所必须遵守的法定条例称“建筑法规”。

建筑法规 亦称“建筑条例”。见“建筑规范”。

建筑标准 国家对各项建筑分别制定的等级准则和规格。是建筑行业必须遵

守的法则。随社会经济条件和生活水平的变更而调整。

建筑师 从事建筑设计的职业人士。需兼备建筑技术和建筑艺术的专业知识,并经过学位审核和通过专业考试才能获得执业资格。主要负责制订建筑设计方案和施工图纸,并监督工程的实现。在现代建筑中,还是结构、供暖、空气调节、给水排水、机电设备和防火消防等工程各专业工程师共同协作工作时的协调者。中国实行注册建筑师执业资格制度。

建筑空间 为满足人们生产或生活的需要,运用各种建筑要素和形式所构成的内部空间和外部空间的统称。在设计时应全面考虑使用功能、物质技术和艺术造型等因素,以适应人们生产或生活所需的条件和环境。

建筑环境 建筑周围的自然状态和人为状况的统称。建筑与环境是相辅相成的整体,在建筑设计中需将建筑和环境统筹考虑。建筑应有良好的环境来陪衬,亦需与环境相适应,彼此协调。

建筑物 一般指主要供人们进行生产、生活或其他活动的房屋或场所。如工业建筑、民用建筑、农业建筑和园林建筑等。

构筑物 一般指人们不直接在内进行生产和生活活动的场所。如水塔、烟囱、栈桥、堤坝、挡土墙、蓄水池和囤仓等。

建筑设计 一般指建筑物、构筑物与室内外环境在建筑、结构、设备等方面的综合性设计工作,也可以仅指建筑方面的设计工作。需根据建筑任务要求,通过调查研究,综合考虑使用功能和投资、材料、环境、地质、结构、构造、设备、建筑艺术、有关法规、施工等因素,合理制定方案,设计成建筑单体或群体的图纸文件。对于一般工程,可分初步设计和施工图设计两个阶段;对于大型、复杂的工程,则分方案设计、初步设计和施工图设计三个阶段。

建筑构造 建筑物和构筑物中构件或配件的组成和相结合的方式、方法。按

用途、材料性能、受力情况、施工工艺和艺术要求,做成各种实用、经济的构件或配件,并将构件和配件结合成建筑整体。

建筑结构 亦称“房屋结构”。建筑物中由承重构件(梁、柱、桁架、墙、楼板和基础等)组成的体系。用以承受作用在建筑物上的各种载荷,如框架、塔架等。必须具有足够的强度、稳定性、刚度和耐久性,以适应使用要求。

建筑施工 在工程项目建设过程中,为形成工程实体所进行的生产活动的总称。包括施工准备工作,工程所含各分部工程、分项工程的实施,以及工程竣工验收等全部生产过程。特点是人力、资金和材料设备投入量大,工序繁多,持续时间长,参建单位多。中心任务是在确保工程质量和生产安全的前提下,全面实现合同规定的质量、进度和造价等施工目标。

建筑物理学 在建筑学的范畴内,研究声、光、热的物理现象和运动规律的科学。任务是提高建筑功能质量,创造适宜的生活和工作环境。分支学科有:建筑声学,主要研究建筑声学的基本知识、噪声、吸声材料与建筑隔声、室内音质设计等;建筑光学,主要研究建筑光学的基本知识、天然采光、建筑照面等;建筑热工学,主要研究气候与热环境、建筑日照、建筑防热、建筑保温等。

建筑设备 安装在建筑物内为人们居住、生活、工作提供便利、舒适、安全等条件的设备。主要包括建筑给水排水、建筑通风、建筑照明、采暖空调、建筑电气和电梯等。

铁道工程 ●亦称“铁路工程”。修建铁道各项工程的生产活动和工程技术。包括铁道规划、铁道勘测、铁道设计、铁道施工、铁道养护和铁道改建等。●修建铁道而设置的各种建成物。铁道的重要基础设施。包括铁道的轨道、路基、桥梁、涵洞、隧道、站场、站房,以及沿线相应附属设施。

道路工程 ①泛指修建道路构筑物的施工技术和方法、施工组织、物资调配、质量控制等活动。按道路性质,分公路工程、城市道路工程、厂矿道路工程等;按道路构筑物类型,分路基工程、路面工程、桥涵工程、排水工程、道路环境工程等。②研究道路构筑物的强度理论、材料性能、勘测与设计方法和施工工艺等的一门学科。包括路基工程学、路面工程学、道路勘测与设计、道路建筑材料、道路经济与管理及道路环境工程等。

桥梁工程 ①修建桥梁各项工程的生产活动和工程技术。包括桥梁勘测、桥梁设计、桥梁施工、桥梁检定、桥梁试验和桥梁养护等。②修建桥梁而设置的各种建成物。包括:(1)桥梁上部结构(含由桥面、纵梁和横梁组成的桥面系,主要承重结构,支座);(2)桥梁下部结构(含桥台、桥墩和桥梁基础)。

给水排水工程 简称“给排水工程”。给水工程和排水工程的合称。详见“给水工程”(162页)和“排水工程”(306页)。

地下建筑 建造在地层中的建筑物。以建造于地下的洞室和隧道作为主体工程,除了通向地面的出入口、风井外,周围均受地层包围。与地层接触的衬砌结构可用砖、块石、混凝土、钢筋混凝土和金属等材料,并用现浇、预制或喷射混凝土等施工方法筑成。通风、照明、防潮和消声等要求均比地面建筑高。平时能进行生产、交通运输等活动和供储藏之用。如地下厂房、地下仓库、地下医院、地下人员掩蔽所、地下停车场以及城市地下铁道、水底隧道等。战时具有良好的隐蔽和防护性能。

地基基础 地基和基础的合称。详见“地基”(175页)和“基础”(178页)。

建筑材料 各类土木建筑工程所用材料的统称。是建筑物与构筑物的物质基础。按大类,分水泥及相关制品、建筑钢材及其他金属材料、木材及其制品、化学

建筑材料、保温材料、吸声材料、防水材料、防腐密封材料、建筑五金等。按组成,分无机材料(如金属材料、非金属材料)、有机材料(如高分子材料、沥青材料、植物材料)。

建筑机械 各类土木建筑所用机械设备的统称。包括起重、运输、装卸、土方、桩工、石料、混凝土制备及输送、筑路、线路、桥梁和隧道等机械设备。随着建筑物设计的不断新颖化,建筑机械也在不断更新和发展。

居住建筑 供生活起居用的建筑物。如住宅、公寓、别墅、宿舍等。

公共建筑 供人们进行社会活动的非生产性建筑物。如办公楼、图书馆、学校、医院、剧院、商场、旅馆、车站、码头、体育馆、展览馆等。

公寓 分户居住的多层或高层的建筑。每层有若干套单户独用的居住单元,通常包括卧室、起居室、卫生间和厨房等。楼梯一般合用,高层的设有电梯。

别墅 古称“别业”、“别馆”。指居住家宅以外另建附设园林的私有住宅。多建在城市郊区和风景区,周围环境优美且幽静,占地广阔,视野深远并布置有园林。供周末、假日游憩、居住或较长时间休养。在中国西晋时就已出现别墅,《晋书·谢安传》:“〔安〕方与玄(谢玄)围棋赌别墅。”中国现今也有把高档商品住宅房屋中的一部分独户住宅称为“别墅”。

高层建筑 超过10层的住宅建筑或超过24米的其他民用建筑。中国《民用建筑设计通则》将住宅建筑依层数划分为:1~3层为低层建筑;4~6层为多层建筑;7~9层为中高层建筑;10层及以上为高层建筑。公共建筑及综合性建筑总高度超过24米为高层建筑,但是,高度超过24米的单层建筑不算高层建筑。超过100米的民用建筑为超高层建筑。

多层建筑 见“高层建筑”。

商业建筑 广义指供人们从事经营活

动的建筑物。包括经营日常用品和生产资料等的零售商店、商场、批发市场;金融、证券等行业的交易场所;经营管理业务活动的商务办公楼;各类服务业建筑,如旅馆(含宾馆、酒店、招待所等)、餐馆(含中西餐厅、饮食店、酒吧等)、文化娱乐设施(如卡拉 OK 歌舞厅等)、会所(亦称“会员俱乐部”,为会员提供休憩、饮食、聚会、文化娱乐和体育活动等的场所)等。狭义指供商品交换和商品流通的建筑物。

办公建筑 供机关、团体和企事业单位办理行政事务和从事业务活动的建筑物。主要功能为管理和行政人员提供适宜的工作空间和舒适的工作环境。常见的办公建筑类型有公寓式办公楼、酒店式办公楼、综合办公楼、商务写字楼等。

文化建筑 供文化传播、整理、研究和交流的建筑物。如图书馆、博物馆、美术馆、会展中心、档案馆、文化中心等。因其建筑类型的独特性,在设计中要满足功能需要,且需考虑文化传播与表达方式的要求。

观演建筑 供人们欣赏各类艺术表演或银幕影像的建筑物。设计内容涵盖建筑学、结构学、声学、机械学和光学等。建筑内部主要包括观赏空间(观众区)和表演空间(舞台区)两大部分,体现观赏与表演的基本关系。具体类型有歌舞剧院、音乐厅、戏剧院、影视院、多功能剧场、报告厅、会议中心等。其功用有高度专业化和多功能化两种发展趋势。

体育建筑 供体育教学、竞技运动、身体锻炼和体育娱乐等活动的建筑物。包括建筑物和场地设施,其中场地设施是最基本的部分。其组成因用途、规模和建设条件的不同,差异较大。一般由比赛场地、运动员用房(休息室、更衣室、浴室、厕所等)和管理用房(办公室、器材室、设备房等)组成,供竞技用的体育建筑还有观众座席和裁判座席、贵宾座席,以及休息用房。

教育建筑 承载知识传播、文化普及等功能的建筑物。包括各级别学校、培训机构,以及相关的辅助和服务类建筑。

交通建筑 供旅客或货物上下各种交通工具所设置的建筑和设施。如汽车站、地铁站、候机楼、铁路车站、轮船码头、港口站。通常包含一套准确、高效、安全、方便的旅客和行李流程设施、工作环境、等候环境。由于其地位的特殊性,常常成为城市最显著而有特色的标志性建筑。其发展同社会、政治、经济、文化的发展紧密相关,体现一定时期一个国家、地区的生产力发展水平,是技术进步和艺术特色的综合反映。

医疗建筑 提供医疗护理服务,及相关辅助、后勤等服务的建筑。内部配备各种医疗器械和各类专业医护人员。服务对象包括患者、伤员,以及处于特定生理状态的健康人(如孕妇、产妇、新生儿)和完全健康的人(如来医院进行体格检查或口腔清洁的人)。在急难状况下也能正常动作并发挥医疗急救的功能。大型医疗建筑还需满足各类使用者衣、食、住、行等一般日常生活需求。

太阳能建筑 利用太阳能装置提供生活热水、采暖或制冷所需热量的建筑。可节省电力、煤炭等能源,且不污染环境。尤其适用于年日照时间长、空气洁净度高、阳光充足的地区。一般包括集热系统、蓄热系统、分配系统、辅助热源、控制系统五部分。分主动式和被动式两种。前者利用收集器收集太阳热量经储存器分配到建筑各部分;后者利用建筑的围护结构构件作储存器,将储存热量直接向室内散发。

充气建筑 在玻璃丝增强塑料薄膜或尼龙布罩内部充气所形成的覆盖物。有三种形式:(1)在双层薄膜间充气密闭而成自承重拱顶;(2)用单层薄膜封闭室内空间,通过气泵将室内气压稍稍提高,使薄膜鼓起,出入口采用双层封闭气闸;

(3)以充气拱管作肋,管间以薄膜联系。主要特点是便于搬运、拆迁,建造迅速。

室内装饰 为满足人们生产或生活的需要,合理组织和塑造具有美感而又舒适、方便的室内环境的活动。与建筑设计、装饰艺术、人体工程学、心理学和美学有着密切的联系。按范围和对象,分家庭室内装饰、宾馆室内装饰、商店室内装饰和公共设施室内装饰等。

通用厂房 可作多种生产用途的厂房。按某类生产的共同要求进行设计,建成后可以作多种安排使用。

超净车间 对室内洁净度要求特别高的车间。室外空气需经初效过滤器、中效过滤器和高效过滤器以后进入车间。以单位体积空气中可含的尘粒数为控制指标。进入超净车间的人员和物料均需通过一定净化程序。适用于生产高精密产品。

绿色建筑 为人们提供与自然和谐共生的健康、适用和高效的使用空间的建筑。要求是在建筑的全寿命周期(包括建筑材料的加工、建造过程、使用和维护、拆除、销毁、组件回收利用、复用和废物处理)内,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染(如化学、射线、噪声、粉尘、强烈震动等污染)。

生态建筑 既能充分利用大自然能量(如风、日光、雨水、地热等),改善人们生产、生活的环境质量,又能运用科技手段降低自然灾害(如风灾、水灾、地震、沙尘等)对环境影响的建筑。也有人认为和“绿色建筑”是同义词。

智能化建筑 亦称“智能建筑”、“智能大厦”。具有通信自动化、办公自动化、管理自动化功能的建筑。建筑中配有电子计算机网络和综合布线系统,能进行自动监控,以全面实现通信系统、办公自动化系统和建筑内各种设备系统(如空调、供热、给排水、变配电、照明、电梯、消防、公共安全等)的综合自动管理。具有投资合

理、建造高效、居住舒适、管理便捷和环境安全等特点。

建筑节能 在保证建筑舒适性的条件下,合理使用能源,提高建筑中的能源利用率的活动。通过采用新型墙体材料,执行建筑节能标准,加强建筑物用能设备的运行管理,合理设计建筑围护结构的热工性能,提高采暖、制冷、照明、通风、给排水和通道系统的运行效率,以及利用可再生能源来实现。是贯彻可持续发展战略、实现国家节能规划目标,减排大气保温气体的重要措施。

建筑综合征 在建筑物中急性影响人体健康的现象。由建筑物在运行和维持期间与它的最初设计或规定的运行程序不协调引起。诱因是化学污染物、生物污染物、不良通风等引起的室内空气质量的下降。会导致工作效率降低、病假率上升、出勤率下降、员工流失增加。对建筑物的治理以室内质量评价情况为依据。主要有污染源的控制和提高通风系统的功能,尤应尽量使用低毒、低挥发性的建筑材料。

建筑工业经济学 研究一般经济规律在建筑工业部门表现的学科。主要研究内容包括:建筑工业在国民经济中的地位和作用,及其技术经济特点;管理组织和经营方式;计划原理;建筑生产技术的发展方向及其工业化;固定资产和流动资金;劳动生产率、定额和工资制度;成本、价格、经济核算和利润。目的是加快工程进度、降低工程成本、提高工程质量和劳动生产率,使投资获得更大效果。

房地产开发 在依法取得国有土地使用权的土地上进行基础设施、房屋建设的行为。是城乡规划有机组成部分。包括土地开发和房屋开发。前者主要指房屋建设的前期工作,有两种情形,即新区土地开发和旧城区改造(或二次开发);后者一般包括住宅开发、生产和经营性建筑物开发、生产和生活服务性建筑物开发,以

及城市其他基础设施开发。

中国土木工程学会 中国科学技术协会的成员之一。1953 年在北京成立。宗旨和任务是开展各种学术活动,编辑书刊,普及土木工程科技知识,对土木工程的发展规划、技术政策、规范和重大技术课题提供咨询,组织国际学术交流。学会于 1966 年以前加入国际土力学和基础工程协会、国际桥梁和结构工程协会,1979 年加入国际隧道协会,1980 年加入国际预应力协会。

中国建筑学会 中国科学技术协会的成员之一。1953 年在北京成立。设有个人会员(包括一般会员、资深会员、名誉会员、学生会员、外籍会员)和团体会员。宗旨和任务是,开展各种学术活动,编辑出版学术、科技刊物,普及建筑科学技术知识,对重大科技问题及工程项目进行咨询、评估,组织国际学术交流、考察,促进建筑创作繁荣与科技进步。

国际建筑师协会(Union Internationale des Architectes—UIA) 由各国建筑师协会、学会组成的国际性组织。1948 年在瑞士洛桑成立。总部设在巴黎。宗旨是不分国家和政治制度界限联合全世界的建筑师,建立一个能相互了解、彼此尊重、交换学术思想和观点、吸取经验的组织。协会每三年举办一次学术大会,编辑出版刊物《会讯》和《国际建筑师》。中国建筑学会于 1955 年加入该协会。

亚洲建筑师协会(Architects Regional Council Asia—ARCASIA) 由亚洲国家或地区的建筑师学会组成的亚洲建筑师组织。1979 年在印度尼西亚雅加达成立。宗旨是在民主的基础上团结亚洲各国建筑师;促进他们在知识、美学、教育和科学上的友好联系;促进和保持会员学会之间在专业上的联系、合作与相互支持;促进对建筑师在社会中所起作用的承认;促进对人工环境范围内的研究和技术进步;促进本地区的专业发展和学术交流,维护本

地区建筑师及其组织的权益。中国建筑学会于 1989 年加入该协会。

英国皇家建筑师学会(Royal Institute of British Architects—RIBA) 英国建筑师组织。1834 年以英国建筑师学会的名称成立。1837 年取得英国皇家学会资格。它的宗旨是开展学术讨论,提高建筑设计水平,保障建筑师的职业标准。

美国建筑师学会(American Institute of Architects—AIA) 美国建筑师组织。创建于 1857 年。其宗旨是密切与会员联系,促进建筑科学技术发展和生产效率提高,协调建筑行业共同促进大众生活水平的提高;提高建筑行业对社区服务的积极性。为会员提供专业发展机会、专业及设计信息、标准合同文本;代表会员与政府在立法、法规方面进行交涉,并为会员对外联络等方面提供服务。

中国建筑历史

天安门 原为明、清两代皇城的正门。在北京市区中心。始建于明永乐十五年(1417 年),称“承天门”。清顺治八年(1651 年)重修,改称“天安门”。红色城墙上开有 5 个拱形门洞,城上有九开间的重檐歇山城楼,红柱黄瓦,巍峨壮丽。前后各立华表一对,门前有金水河,跨河有汉白玉石桥 5 座。桥前为天安门广场。天安门城楼为全国重点文物保护单位。其庄严肃穆的形象是中国国徽的主要组成部分。1949 年 10 月 1 日毛泽东在此宣告中华人民共和国成立。



天安门

天安门广场 中国首都北京的中心广场,政治集会和节日活动的重要场所。位

于北京市区中心。原为T形。1949年10月1日,在此举行中华人民共和国开国大典。20世纪50—70年代,经过大规模改建,面积达40万平方米。广场北端屹立着天安门,广场中设有升国旗的旗杆座,中央矗立有人民英雄纪念碑,碑南有毛主席纪念堂,西侧有人民大会堂,东侧有中国国家博物馆。布局严整,气魄宏伟。



天安门广场

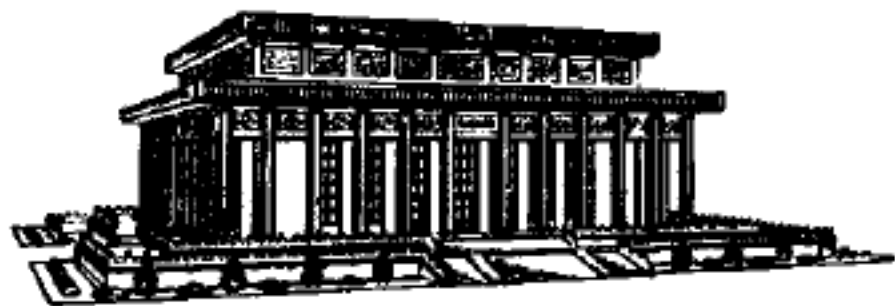
人民英雄纪念碑 位于北京天安门广场中央。为纪念1840—1949年间为中国革命牺牲的人民英雄而建立。1949年9月30日由毛泽东亲奠基石,1952年动工兴建,1958年竣工。碑高37.94米,碑基面积约3000平方米,四周围绕着两层汉白玉石栏杆。碑身正面有毛泽东的题词“人民英雄永垂不朽”,背面有毛泽东起草、周恩来题写的碑文。碑座四周镶嵌着十幅反映中国近百年来革命历史的巨大浮雕。纪念碑表彰人民英雄千古不朽的功勋,表达中国人民对革命先烈的敬仰和缅怀。为全国重点文物保护单位。



人民英雄纪念碑

毛主席纪念堂 位于北京天安门广场中央,人民英雄纪念碑南面。1976年11月24日奠基,1977年9月9日举行落成典礼。平面呈正方形,坐南朝北,建筑面积2万多平方米。除作附属用房的地下室外,地面两层。首层主要由北大厅、瞻仰厅、南大厅组成。二层为陈列厅。北大厅是举行纪念活动的场所,厅中有毛泽东

石雕坐像;瞻仰厅正中安放毛泽东的水晶棺;南大厅为出口大厅。纪念堂外观为列柱围廊重檐平顶,高33.6米。四周环44根花岗石廊柱,形成每面十一开间。檐口用黄色琉璃贴面,下部为两层枣红色花岗石基座和汉白玉栏杆。南、北大门前各有两组巨型群雕,周围为绿化带。建筑造型庄严肃穆,雄伟壮观,具有民族风格。



毛主席纪念堂

人民大会堂 位于北京天安门广场西侧。建于1959年。由万人大会堂、五千人宴会大厅和全国人大常委会办公楼等部分组成。并设有以全国各省、自治区、直辖市、特别行政区命名的富于地方特色,风格各异的厅堂。建筑总面积为17.18万平方米。正门檐部镶嵌着中国国徽。建筑造型雄伟壮丽,具有民族风格。



人民大会堂

中国国家博物馆 位于北京天安门广场东侧。由中国历史博物馆和中国革命博物馆组建而成。馆屋建成于1959年,建筑物作对称布局,当中一列柱廊内为一庭院,馆内分列两馆。1969年两馆合并,称“中国革命历史博物馆”。1983年初分设,恢复原名。2003年2月再次合并,并启用现名。2007年3月动工扩建,2011年3月正式开放。中国历史博物馆的前身为1912年7月成立的“国立历史博物馆筹备处”。中国革命博物馆的前身为1950年3月成立的“国立革命博物馆筹备处”。现

馆建筑面积 19.19 万平方米,屋顶绿地 2 万平方米,馆藏文物 100 多万件。展厅 49 个,设“古代中国”、“复兴之路”两个基本陈列和十多个各种艺术门类的专题展和交流展。为历史与艺术并重,集收藏、展览、研究、考古、公共教育、文化交流于一身的综合性国家博物馆。

中国人民革命军事博物馆 收藏、研究、陈列、展览中国人民革命武装斗争历史和中国历代军事历史文物史料的机构。位于北京海淀复兴路北侧,建成于 1959 年。馆屋平面呈“山”字形,对称布局。东西两翼三层、四层,中央七层。七层上的塔座托着中国人民解放军军徽。标高 97.47 米。总面积 6 万余平方米。内有跨度 54 米的兵器展览馆和 20 个展厅,以及中央大厅,电影厅,友谊厅等。隶属于中国人民解放军总政治部。1960 年开馆。馆内还收藏有 1927 年八一南昌起义建军以来的革命文物和资料。



中国人民革命军事博物馆

民族文化宫 中国各族人民进行文化活动的重要场所。位于北京复兴门内大街北侧。建于 1959 年。建筑面积 3 万余平方米。外形采用中国传统的建筑形式。内有礼堂、陈列馆、图书馆、文娱馆等。中央部分为高 67 米的 13 层塔楼,顶部冠以四方重檐攒尖顶亭阁。



民族文化宫

北京车站 中国首都北京的铁路车站之一。位于北京建国门内大街南侧。建于 1959 年。采用通过式,旅客进站经二楼高架候车厅,出站走地道。建成时有 12 股线路、6 座站台。站屋建筑面积 4.67 万平方米,有宽敞的候车室 14 个,并设有旅客餐厅,电视、电影厅和阅览室等。中央大厅采用 35 米×35 米的双曲薄壳屋顶。大厅入口两侧有两座四方重檐攒尖顶钟楼。建筑外观具有民族风格。



北京车站

全国农业展览馆 位于北京东三环北路农展桥东侧。建于 1959 年。全馆由综合馆、南北作物馆、特产馆、科学馆、畜产馆、气象馆、林业馆、水产馆等十座分馆组成,占地 50 余公顷,总建筑面积 28 820 平方米。展馆间或有广场、或以亭廊相连、或穿插水池绿化,在中轴线两侧铺开。主馆综合馆由五个展厅和一个八角形中央大厅组成,中央大厅顶部是一座三重檐绿琉璃瓦八角攒尖顶亭阁;左右两个作物馆则冠以四方攒尖单檐琉璃瓦顶,富有民族特色。其他各馆分别采用钢筋混凝土薄壳、双曲扁壳、圆形穹窿、折板壳等屋盖。2005 年增建农展馆新馆,采用大跨度独立柱基张弦式管桥架结构,长 152.5 米,跨 86 米,面积 13 000 平方米。

中国美术馆 位于北京五四大街东端北侧。用以展示和收藏中国五四运动以来的现代美术作品和临时举办美术作品展览的场所。建于 1962 年。全馆建筑面积 1.6 万余平方米,有大小展厅 17 个以及办公、供应服务等附属用房;1995 年增建面积 4 000 平方米的现代化藏品库。建筑物对称布局,地下 1 层,地上 3 层。中部高出一层,连同夹层实为 5 层。中部的顶层平面十字折角形,四出抱厦,作美术

家活动场所之用,上覆四方重檐攒尖屋顶,下檐在抱厦上覆卷棚歇山顶。其下的夹层,外出三重屋檐,入口门廊两侧有穿廊通向底层展厅。外墙镶米黄色面砖;屋面、挑檐均铺黄色琉璃瓦。建筑外貌具有新颖的民族特色。

国家奥林匹克体育中心 位于北京四环北路南侧。建于1990年。占地120万平方米,包括20000座的田径场、6000座的游泳馆、5952座的体育馆、2000座的曲棍球场以及其他相应的练习场馆等设施。田径场占地5万平方米,建筑面积3万平方米;游泳馆建筑面积3.75万平方米,屋盖采用纵梁斜拉索与立体曲面球节点桁架相结合的结构体系;体育馆建筑面积2.5万平方米,屋盖采用斜拉双曲面组合网架结构。建筑群气势磅礴,富有现代气息。

国家体育场 2008年第29届奥林匹克运动会主场馆之一,俗称“鸟巢”。位于北京奥林匹克公园中心区南部。建于2008年6月。建筑面积25.8万平方米。平面呈南北长333米、东西宽298米的椭圆形。顶面呈鞍形,最高处69.21米,最低处40米,场内雨篷开口南北长182米,东西宽124米。看台可容观众9.1万人(固定座位8万个,临时座位1.1万个)主体结构为12榀巨型门式刚架围绕雨篷开口并沿钢筋混凝土结构的碗形看台外廓交错旋转,同时随高低起伏的看台逐一调整刚架支柱的高度和横梁位置,形成马鞍形轮廓。刚架上搭接的众多斜向钢杆件形成格栅样的结构,宛如金属树枝编织成的鸟巢。屋顶围护结构为钢结构,上覆双层充气膜。碗形看台地下1层,地上7层;坐席有上、中、下三层,与外围的刚架结构分离,形成独立结构体系。体育场造型内敛外张,高低起伏,刚劲有力。

国家游泳中心 2008年第29届奥林匹克运动会主场馆之一。位于北京奥林匹克公园中心南部西区。建于2008年1月。

与国家体育场在城市中轴线两侧相向布置,馆平面177米×177米,高31米,立方体形。总建筑面积7.95万余平方米。由比赛大厅、热身大厅、嬉水大厅以及泡泡吧四部分以及相关的附建筑组成。比赛大厅设有赛水池和跳水池,观众席位17058个(固定席位6010个,临时席位11048个)。热身大厅两层,首层为多功能泳池,二层为室内综合运动场,可更替用作篮球场、网球场或溜冰场。嬉水大厅为赛后公众水上综合性娱乐场所。泡泡吧位于入口上方,为前来感受、体验、触摸泡泡的游客提供一个极具变幻色彩的空间。主体结构为多面体空间钢网架结构,屋盖和墙面由12面体和14面体的构架斜切叠加而成,外表面全部覆盖充气薄膜、蓝色膜材的立方体,色彩晶莹迤邐,光影变幻玲珑,故又有“水立方”之称。

中华世纪坛 位于北京复兴路中国人民革命军事博物馆西侧。为迎接21世纪新千年而建。坛坐北朝南,占地4.5公顷。入口处立书有“中华世纪坛”的卧碑。其后为圆形下沉式圣火广场:铺设960块花岗石象征中华大地960万平方千米,中央是一方形圣火台,采自周口店猿人遗址的圣火长燃不灭,寓意中华民族永不停息的文明创造。广场两侧各有一道溪流,象征黄河、长江;56个喷泉寓意56个民族。广场之北拾级而上是一道宽15米纵深270米的甬道。甬道当中铺设3米宽的青铜雕板,上有5000道刻痕文字,记述5000年每一纪年的重大事件。甬道北端为直径85米、高28米的圆形的世纪坛:直径47米倾斜如日晷的可转动的坛面表示“乾”,阶梯式的底座表示“坤”,分别寓意恒动、自强不息和包容、厚德载物的内涵。坛面中央有表演台,上部有观众坐席,顶端有高27.6米垂直于坛面的时空探针;坤体内有陈列中华文化名人的青铜雕像、世纪大厅,以及2万平方米的世纪艺术馆。

国家大剧院 位于北京西长安街南侧、人民大会堂西侧。建于2007年。占地面积11.89公顷；主体建筑面积17.28万平方米。由2354个席位的歌剧院、1966个席位的音乐厅、1038个席位的戏剧场和一个小型的510个席位的多功能剧场组成，另有化妆室、排练厅、练琴房、录音录像室、布景制作间等附属部分。三个主要演出场覆盖以东西长212米、南北宽143米、高度46米的椭圆形钢结构壳体。巨大的空间结构由148榀弧形桁架通过环形水平杆件和顶环梁连成整体，壳体表面镶嵌钛金属板和玻璃板。壳体周围环以3.5万平方米的水池。观众通过北面一个860米的或南侧一个300米的水下长廊进入表演区。

怀仁堂 在北京中南海。现址原为建于1887年的“仪銮殿”，1901年毁于火灾。1902年重建，改名“佛照楼”。1911年辛亥革命后更名“怀仁堂”。1949年9月中国人民政治协商会议第一届全体会议在此召开。

北京饭店 位于北京东长安街北侧。包括中楼、西楼、东楼三座楼房。中楼建于1917年，地上7层，钢筋混凝土结构，外貌具有西方近代折衷主义特征。西楼建于1954年，地上亦高7层，立面处理与中楼有所呼应，入口和顶层处理具有中国民族特色。东楼建于1974年，地下3层，地上20层，楼前有门廊与中楼相连。20世纪50年代国宴常在中楼餐厅举行。

友谊宾馆 位于北京白石桥路北三环西路口。建于1954年。用于接待外国专家。由主楼和南北配楼、南北工字楼组成，有客房380间。楼地上5层，主楼中部入口上方高出1层，地下1层。钢筋混凝土结构，坡屋顶为钢结构、木构件。主楼中部第六层为上覆绿琉璃瓦歇山顶中国传统楼阁式样，第五层也有绿琉璃瓦出檐。墙身镶灰色磨砖，底层假石贴面上缘镶挂落板式面砖，全楼纵横三段处理，具

有显著的中国特色。1991年在入口处加建了卷棚歇山顶门廊。

香山饭店 位于北京西北郊香山。建于1982年。占地1.6公顷。建筑面积3.5万平方米，292套客房，500个床位。建筑物不超过四层，形成五区，因山就势，围成大小11个院落。主区为入口、公共活动部分，当中有覆盖玻璃天棚的中庭“溢香厅”，如同一个庭院；其后有大花园，园内有1500平方米的人工湖，设有18景。服务区有大宴会厅、中餐厅、西餐厅、酒楼等。其余均为客房以及俱乐部等。大宴会厅为框架结构，其余均为混合结构。富于空间变化的院落、平顶斜坡挑檐、墙面上具有唐代窗间柱枋构图特征的青灰磨砖图案以及大花园中以“曲水流觞”石盘为中心的景点，含蓄地体现出中国传统建筑的特有韵味。

长城饭店 大型旅游饭店。位于北京东三环北路亮马桥。建于1983年。由客房楼和裙房组成。客房楼平面呈Y字形，由三排18层板式楼房组成；中心主楼地上22层，地下1层，地面高度84米，自入口经接待厅进入6层高的中庭，有4部玻璃墙游览电梯可达21层的八角形餐厅。裙房内安置公共设施，顶层设有花园和网球场。中庭内有水池、喷泉、花木和茶座，作为一种共享空间为国内首次采用。垂直升降的观景电梯亦为首次采用。

故宫 泛指封建王朝遗存的宫殿。一般指“北京故宫”。北京故宫旧称“紫禁城”，是明、清两代的皇宫。位于北京市中心、南北中轴线上。始建于明永乐四年至十八年（1406—1420），后经多次重修与改建，但仍保持着原有的规模。故宫由大小数十个院落组成，房屋9000多间，建筑面积约15万平方米，占地72万平方米，周围有10多米高的城墙和50多米宽的护城河。四隅有角楼，南面正中为午门。主要建筑分外朝与内廷两大部分。外朝以太和殿、中和殿、保和殿为主体，建于三层

汉白玉石台基上,是封建帝王行使权力、举行隆重典礼的地方;内廷以乾清宫、交泰殿、坤宁宫为主体,是帝王办事和居住的地方;其两侧东西六宫为嫔妃的住所。此外,尚有文华殿、武英殿和御花园等。是中国现存规模最大最完整的古建筑群。整个建筑群按中轴线对称布局,层次分明,主体突出,集中体现中国古代建筑艺术的优秀传统和独特风格,反映中国人民的高度智慧和创造才能。新中国成立后,几经大规模修整。为全国重点文物保护单位,并被列入《世界遗产名录》。现为“故宫博物院”。



故宫太和殿

天坛 明、清两代帝王“祭天”和“祈谷(穀)”的场所。位于北京永定门内大街东侧。始建于明永乐十八年(1420年)。总面积为273万平方米。主体建筑有圜丘、皇穹宇和祈年殿。圜丘是每年冬至日“大祀”祭天之处,祈年殿是每年正月第一个辛日“祀皇天上帝”、“为民祈谷”之处。圜丘和祈年殿建造在南北纵轴线上,其间用宽30米和高于地面约4米的砖砌大道“丹陛桥”相连,大道两旁植松柏树,造成庄严肃穆的气氛。中国古代有“天圆地方”之说,所以主要建筑均为圆形以象征天。圜丘为三层汉白玉石坛,其北为皇穹宇,其围墙即为著名的“回音壁”。祈年殿为三重檐的圆形大殿,蓝色琉璃瓦顶,高38米,坐落在三层汉白玉石坛“祈谷坛”上。殿身中央四柱代表四季,外围两排各12根柱,分别代表12个月和12个时辰。此外,在主体建筑西侧,有供皇帝祭祀前夕斋宿之用的斋宫,西侧两重坛墙之间有准备祭典用乐舞和祭品的神乐署和牺牲所。天坛是中国现存精美的古建筑群之

一。现辟为公园。为全国重点文物保护单位,并被列入《世界遗产名录》。



天坛祈年殿

地坛 亦称“方泽坛”。明清皇帝祭地之坛。位于北京东城区安定门外大街东侧。始建于明嘉靖九年(1530年),清代屡经重修。坛北向,中轴建有方泽坛、皇祇室,西北有斋宫,西边有神厨、神库、祭器库、宰牲亭等附属建筑。主体方泽坛为底部34.84米方、高2.56米的两层方台,四面每层各有8级台阶,坛体以黄琉璃和青、白石砌筑。坛周有水渠一道。其外为坛墙,正北有棂星门3开间,余三面各1开间。皇祇室五开间,单檐黄琉璃瓦顶。地坛1925年开放,名“京兆公园”,1957年定名“地坛公园”。

社稷坛 古代帝王、诸侯祭祀太社(土地神)和太稷(五谷神)的场所。现有明清两代的社稷坛位于北京天安门西侧。建于明永乐十九年(1421年),清乾隆二十一年(1756年)重修。面积22万余平方米。坛墙四面辟门。建筑物沿中轴线自北而南布置:北门内依次为戟门、拜殿和坛台。拜殿面阔五间,单檐歇山黄琉璃瓦顶。坛台为底部每边17.8米的汉白玉石砌成的三层方台,上覆黄(中)、青(东)、白(西)、红(南)、黑(北)五色土,象征五行;中央原有称“社主”的方形石柱。坛台四周有高1.7米的方形围墙,墙顶覆瓦按方位与土色一致。四面建有单间汉白玉石棂星门。1914年改以社稷坛为中心建为中央公园。陆续迁入和新建保卫和平牌坊、习礼亭、兰亭碑亭、荷池、水榭、假山等。1925年孙中山逝世后曾在拜殿停灵,1928年改称中山公园,拜殿改称“中山堂”。为全国重点文物保护单位。

太庙 古代帝王的祖庙。现存明、清两代的太庙。位于今北京天安门东侧,建于明永乐十八年(1420年)。重建于明嘉靖二十四年(1545年)。清乾隆年间(1736—1795)大加扩建。平面呈南北向长方形,总面积13.9万平方米。四周有围墙三重。中围墙南墙正中三道琉璃拱门,内有七座石桥。内围墙正中为戟门,五间单檐庑殿顶,为明代遗物。门内沿南北中轴线布置三座大殿和左右配殿,均覆黄琉璃瓦。前殿面阔11间,重檐庑殿顶,中殿为寝宫,后殿为祭祀远祖的祧庙,均为9间单檐庑殿顶,中后殿之间有一道红墙相隔。庙内古柏森森。1924年辟为和平公园,1950年改称“北京市劳动人民文化宫”。为全国重点文物保护单位。

陕西历史博物馆 位于陕西西安小寨东路翠华路口。建于1991年。全馆占地约6.93公顷,建筑面积45800平方米,馆藏文物30万件。全馆由前部的基本陈列厅、专题陈列厅、临时陈列厅以及公共服务设施和后部的行政业务用房、文物库区两部分组成。建筑物呈院落式轴线对称布局。基本陈列厅前部为序厅、中央展厅。序厅处理成两层楼阁,外观为重檐庑殿顶的大殿。殿前庭院两侧的专题、临时陈列厅前后两端的二层辅助用房呈四方攒尖顶角楼式样。院前入口为单檐庑殿顶。总体构图形成中央殿堂、四隅重楼的传统模式。建筑外貌具有唐代建筑风格。

阙里宾舍 位于山东曲阜城中心,西邻孔庙,北接孔府。建于1985年。占地2.4公顷,总建筑面积13300余平方米。有客房165套。为使建筑物与周围环境协调,高度不超过东西两侧的鼓楼、钟楼;布局采取传统的院落式分散布局,最高不超过两层。建筑形式采取传统样式,并使之与钢筋混凝土结构相适应。中央大厅屋顶结构用四支点的方形伞壳上覆十字脊重檐歇山屋面。灰瓦青砖外墙,墙面红色灰浆勾缝。室内设计则采用新颖的现代手

法。是一座既与历史文化建筑相协调,又具有现代气息的新建筑。

金陵饭店 大型旅游宾馆。位于江苏南京新街口。建于1983年。由主楼、裙房、沿街购物中心和园林等部分组成。占地2.5公顷,总建筑面积68000平方米。主楼方形塔式,地上36层,地下1层,高110.9米。客房沿31.5米×31.5米的楼层四周布置,共有760间,可同时接待1300人。第36层设有旋转餐厅。裙房地上2层,地下1层,内设中西餐厅、咖啡厅、宴会厅以及健身、娱乐等设施。苏州式园林位于饭店东南隅;园林外侧沿街为购物中心。

国际饭店 位于上海南京西路黄河路口。建于1934年。原为中国“四行(盐业银行、金城银行、中南银行、大陆银行)储蓄会”所建,故曾名“四行储蓄会大楼”。楼高24层(含地下2层),地面以上全高83.80米,钢框架结构,为当时国内最高建筑物。1、2层通高两层,原为四行储蓄会营业厅和办公室。以上各层除餐厅和舞厅外,均为公寓和客房。现为宾馆。大楼外墙饰褐色波纹面砖,底部入口处镶黑色磨光花岗石。前部15层以上塔楼部分逐层四面收进成阶梯状,建筑外貌具有典型的装饰艺术派建筑风格。为全国重点文物保护单位。

上海大厦 位于上海北苏州路、外白渡桥北堍。建于1934年。因位于当时的百老汇路(今大名路)西端,故曾名“百老汇大厦”。为专供旅沪英国商行高级职员居住的公寓。平面呈X形,钢框架结构。建筑面积约24600平方米,全高76.70米。内设公寓、客房及服务设施,1951年改为宾馆,设客房241间、495床位。楼北侧另建4层车库。建筑外貌简洁,中部高起,向四角呈阶梯形跌落,具有装饰艺术派建筑风格。

上海邮政总局大楼 位于上海四川路北苏州路口。建于1924年。楼高4层,

地下另有1层。钢筋混凝土框架结构,内有营业大厅、邮政工作场所、包裹邮政和工作间、办公室、宿舍等。大楼外墙正面以细粒水刷石饰面,并以高贯三层的科林斯柱式列柱装饰,背面则为红砖清水墙。转角处的入口上方有塔楼。楼座正面有时钟,其上的楼亭两侧有一组“通讯之神”的雕像。大楼正面具有古典主义建筑特色,入口和塔楼则有巴洛克建筑特征。为全国重点文物保护单位。

锦江饭店 位于上海茂名南路长乐路口。其北楼原名“华懋公寓”,建于1926年。高14层。内设客房,当时专供英国旅客使用。钢框架结构。建成后不多年建筑下沉许多,至今已下沉近3米。大楼底层和顶层用斩假石,余镶褐色面砖,配以斩假石窗沿。造型具有装饰艺术派风格。其中楼原名“峻岭公寓”,建于1934年。中部高18层,两侧13层。内设公寓式套房。平面呈条形五折环状对称布局,外墙浅褐色面砖,局部带有装饰艺术派纹饰。

和平饭店 位于上海中山东二路南京东路口。有南北二楼。北楼原为英商沙逊(Ellice Victor Sassoon, 1881—1961)经营的沙逊洋行和华懋饭店所在地,故曾名“沙逊大厦”,建于1928年。面临外滩一面的塔楼部分12层,后部9层,钢框架结构。内设有中国式、英国式、美国式、法国式、德国式、意大利式、西班牙式、印度式和日本式等不同风格的客房,并设有大酒吧、舞厅、中国式餐厅、夜总会小餐厅等。大楼外部花岗石贴面,塔楼顶部冠以高约10米的墨绿色红脊金字塔形铜皮屋顶。南楼原名“汇中饭店”,建成于1906年,6层砖木结构,部分采用钢骨混凝土。内设各种规格套房,底层东侧有可容300座的大餐厅。屋顶上有屋顶花园。是上海最早装设电梯的多层建筑之一。外貌具有文艺复兴建筑风格。“上海外滩建筑群”之一。为全国重点文物保护单位。

上海博物馆 艺术性博物馆。1952年建馆,1996年迁至上海市人民广场新馆。新馆建成于1995年,地下2层,地上5层,总建筑面积38300余平方米。建筑外貌有“天圆地方”之寓意。馆藏文物12万余件,包括青铜器、陶瓷器、书法、绘画、雕塑、玉器、家具、竹木漆器、甲骨、玺印、钱币、少数民族工艺等21个门类。其中青铜器、陶瓷器、书画为馆藏特色。设有10个专题陈列馆和1个捐赠文物专馆。另还有3个展览厅展陈海内外各博物馆的珍贵文物和艺术精品。陈列面积1.1万平方米。馆内设有多媒体导览系统、数码式语音导览系统等。

“东方明珠”广播电视塔 位于上海浦东新区陆家嘴。建于1994年,1995年5月1日发射开播。塔高468米。塔身由三个直径9米的钢筋混凝土筒体组成,镶嵌有八个大小不等的钢结构球体。最上的球体直径16米,其上架设高118米的天线桅杆,可用于数据传输和无线电通信。下两个球体:上球直径45米,设有广播电视发射机房、设备机房和观光、娱乐设施;下球直径50米,为观光、娱乐空间。三个筒体间夹着五个直径12米的球体,为太空旅馆客房。塔基取半地下布局,内部为直径60米、高18米的共享空间,分两层:上层为进塔平台,可由此登塔;下层为出塔大厅,大厅外围为直径158.4米、面积2万平方米的商场。

金茂大厦 位于上海浦东新区陆家嘴。建于1998年。主体建筑由88层(另有顶部机电设备层4层)的塔楼、6层的裙房和满占基地的3层地下室组成。总高度420.5米,建筑面积29万平方米。塔楼纵向分为12段,每段内包含层数自下而上分别为16、14、12、10、8、7、6、5、4、3、2、1,逐段内收0.75米,形成典雅优美的轮廓。楼体采用八角形混凝土核心筒结构,周边辅以巨型钢柱和钢筋混凝土复合柱。系集办公、商务和宾馆等功能为一体的智能

大厦,其中1~50层为办公区域,可供约1万人同时办公;51~52层为机电设备层;53~87层为酒店;88层为观光层,可俯视整个上海市区。

上海大剧院 位于上海市中心人民广场西侧。建于1998年。总建筑面积62800平方米。平面采取环绕观众厅和舞台的“井”字形布局,地上8层,地下2层。主入口朝南,面向广场。入口内大堂,占四层空间、高18米,外围是钢索张拉结构支撑的15米高的透明玻璃幕墙。观众厅平面梨形,1800座(池座1100座、二、三层楼座分别为300、400座)。舞台包括主、侧、后三部分。可进行歌剧、芭蕾舞剧和交响乐等的演出。此外,在首层和五层分别设有可容580座和230座的中、小型剧场。屋顶呈凹曲形,内有1600平方米的观光厅。建筑外观晶莹剔透,典雅壮观。

上海环球金融中心 超高层塔式建筑。以办公为主,集商贸、会议、宾馆、观光于一体。位于上海浦东陆家嘴金融贸易区世纪大道100号。建于2008年8月。大厦由塔楼、裙房组成。塔楼平面为58米×58米的方形,地上101层,地下3层,全高492米;裙房3层。总建筑面积38.1万平方米,钢筋混凝土结构和钢结构,地下2层至地上93层设有商场、会议中心、办公用房、宾馆酒店;94~100层为观光楼层,设有3个观景台:94层的观光大厅,97层的观光天桥和100层的距地面474米、长约55米的观光天阁。第90层设有两台风阻尼器。方形楼体两对角由下而上作弧形收窄,止于另两对角的对角线构成一字形顶部,在94层到100层观光楼层位置留有一个倒梯形孔洞,形成全楼挺拔通灵的体形。

上海世博会中国馆 位于上海浦东世博园上南路东侧。建于2010年2月。由国家馆、地区馆上下两部分组成,两者由四个垂直交通的结构筒体相联。建筑用

地7.14公顷,总建筑面积160126平方米。国家馆平面方形,四角四个筒体。基座为高9米的架空平台,建筑面积53765平方米,每边70.2米。筒体顶部向上扩展成斗形,檐高60.6米,每边檐长139.8米,顶部最高顶69.9米。馆内有四层展厅,观展路线自上而下,连贯有序。顶部设观景平台。地区馆高14米,总建筑面积106361平方米,为31个省、直辖市、自治区提供展览场所。港澳台展馆位于国家馆的右前后方。国家馆采用钢筋混凝土筒体和斜梁、组合楼盖体系。地区馆采用钢筋混凝土柱、钢桁架、现浇钢筋混凝土楼盖结构,国家馆的斗形楼体以高宽2.7米的类似传统木构件的纵横堆积、层层出挑的立体构成,结合由上而下、由深到浅微差渐变的红色铝板组合和构件端部红色印章的风口所呈现的中国红而获得“东方之冠”的美誉。地区馆的外墙金属百叶模拟镌刻的24节气名称的叠篆体文字以及屋顶花园以“九洲清晏”的主题所设置的碧水环绕九岛的布局,表现了悠久的中华优秀传统文化,寓意国土幅员之广阔。

白天鹅宾馆 大型旅游宾馆。位于广东广州沙面岛西南角,面向白鹅潭,建于1983年。占地3.6余公顷,建筑面积约9.3万平方米。有客房1041间,为国际五星级标准宾馆。主楼平面呈腰鼓形,34层,地下2层,高100米,钢筋混凝土剪力墙大板内核心结构体系。裙房3层,入口内有高3层的中庭,内设“故乡水”山水园景。建筑与自然环境协调,室内外空间融为一体。

广州塔 一座以观光、广播电视发射为主兼容城市规划展览、娱乐、餐饮等多种功能于一体的塔式建筑物。位于广州海珠区赤岗塔附近。建于2009年。塔身高450米,天线桅杆150米,全高600米。总建筑面积11.4万余平方米(其中地下约7万平方米)。塔身由钢筋混凝土核心筒和

钢结构外筒组成。外筒由24根立柱以顶小底大两个椭圆、圆心相错,旋转 135° 扭成细腰塔身,再以46圈倾斜的环梁加支撑交结而成。塔内自下而上设有综合服务大厅、会议厅、多功能展厅、高科技游戏厅、四维电影院、观光厅、茶室酒廊、旋转餐厅、广播电视发射房、微波机房、展厅以及地下车库、设备房、五级人防等。其中还设有围绕核心筒盘旋而上1000余级台阶的空中云梯。在450米高的塔顶观景台周边设有横向摩天轮。塔顶桅杆增设速降座椅。塔体向天挺拔晶莹,入夜五彩缤纷。

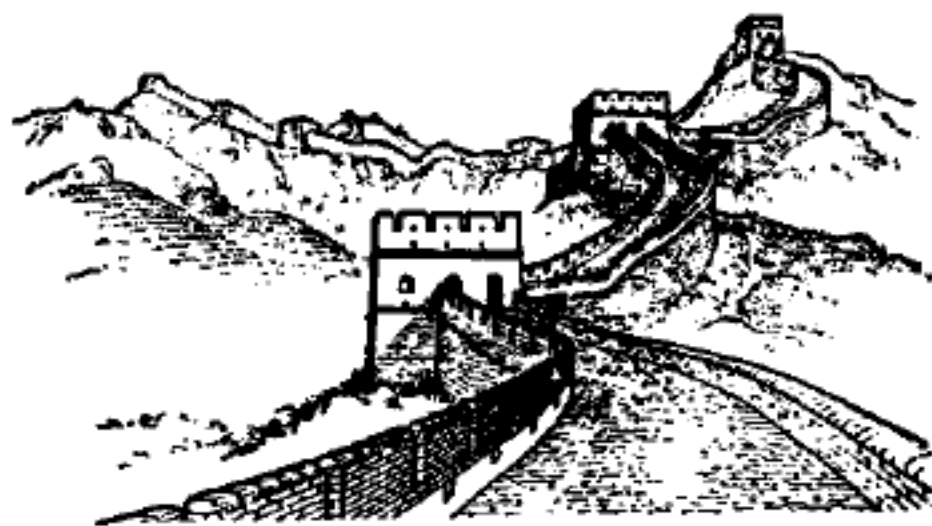
香港上海汇丰银行大楼 位于香港皇后大道中1号。建于1986年。大楼平面呈东西略长的长方形。结构体系由东西两排、每排四组的巨型钢架和五组水平吊架组成。两层高的吊架把大楼上下分成层数不等的五段,吊挂楼板。钢架沿进深把楼面分成三个单元:背面南单元高三段30层,正面北单元高四段37层,中单元五段41层;最高处200米。两排钢架当中为使用空间,东西两端悬挑部分安置垂直交通和服务设施。大楼底部设置一个高两层的公共广场,与室外广场连成一片,两部自动扶梯穿过广场顶部的弧形透明天幕,经过入口进入第三层高达11层52米的中庭,中庭两侧是开敞的办公室。大楼玻璃幕墙围护,结构完全显露,以及一系列先进技术设备的应用,成为现代高技派引人注目的代表作。

香港中国银行大楼 位于香港花园道与金钟道口。建于1990年。楼高70层,315米(其上另有52米的天线)。平面为52米 $\times$ 52米的正方形,由对角线分成四个三角形;每个三角形楼层上升到不同的高度,顶部向外倾斜,形成富有变化的多面体。大楼结构由四角高达12层的巨大钢筋混凝土柱支承钢制的空间框架组成。底部的营业大厅上方耸起高达15层的中庭,外墙以铝和银色发光玻璃装饰,宛如

多面水晶体。营业厅和一些附属用房形成大楼的基座,外部则以灰色花岗石饰面。建筑入口两侧有借鉴中国古典园林加以抽象化的园林处理。

台北101 台湾省金融中心。位于台北信义计划区。建于2004年。主体建筑101层,裙楼6层(另有地下5层),总建筑面积35万平方米,总高度508米,为20世纪末21世纪初兴建的世界第一高楼。地下层为停车场,地下最上层至第5层为购物中心及多功能活动空间,6~84层为办公区域,86~88层为观光餐厅,89~91层为观景台,第101层为贵宾俱乐部。主楼平面方形,采用钢骨巨型构架系统,超高标准的抗风抗震设计可抗超强台风和承受千年不遇的10级以上的大地震。楼层每8层为一组,自27层以上,每组四壁呈 7° 向上扩展成斗形。逐组斗形楼体相叠犹如展开的花蕊,象征中华文化和经济的蓬勃发展,节节高升。

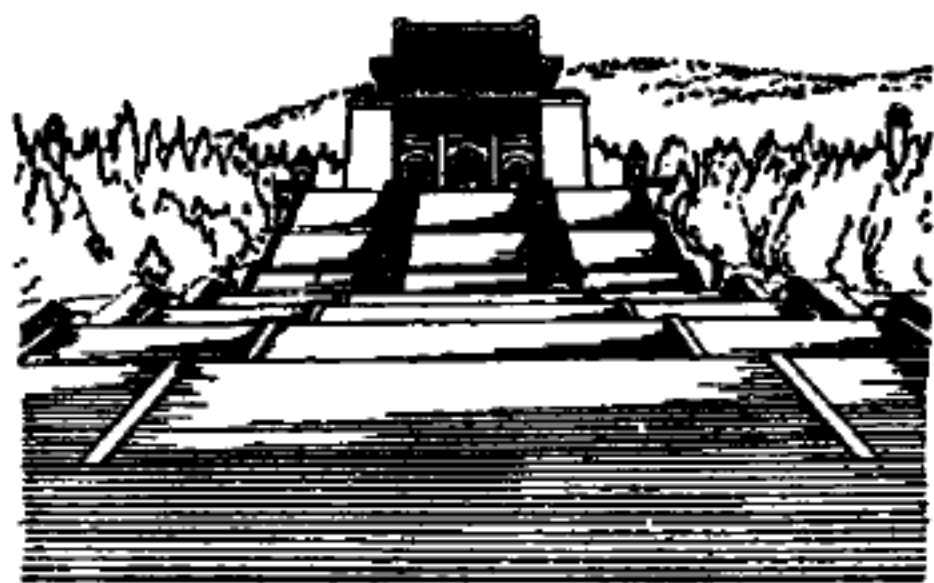
长城 春秋战国时各国为了互相防御,各在形势险要的地方修筑长城。《左传》僖公四年(公元前656年):“楚国方城以为城”,长城始见记载。战国时齐、楚、魏、燕、赵、秦和中山等国相继兴筑。秦始皇灭六国完成统一后,为防御匈奴南侵,于公元前214年将秦、赵、燕三国的北边长城予以修缮,连贯为一。故址西起临洮(今甘肃岷县),北傍阴山,东至辽东,俗称“万里长城”,至今犹有遗迹残存。此后汉、北魏、北齐、北周、隋各代都曾在北边与游牧民族接境地带筑过长城。明代为防御鞑靼、瓦剌侵扰,自洪武至万历时,前



长城

后修筑长城十八次,北部长城东起山海关东南老龙头,西至嘉峪关,称为“边墙”。宣化、大同二镇之南,直隶山西界上,并筑有内长城,称为“次边”。东北为防御兀良哈三卫和建州女真、海西女真的骚扰,在正统、成化年间修筑了起自山海关附近铁场堡,经今辽河东西岸,至今丹东市东北九连城鸭绿江边的辽东边墙。全部长城总长约6300千米。大部至今仍基本完好。居庸关一带墙高8.5米,厚6.5米,顶部厚5.7米,女墙高1米。气魄雄伟,是世界历史上伟大工程之一。被列入《世界遗产名录》。

中山陵 孙中山的陵墓。位于南京紫金山南坡。由建筑师吕彦直设计。陵园由广场、牌坊、墓道、陵门、碑亭、祭堂、墓室等组成。1926年奠基,1929年建成祭堂、墓室。同年6月1日,孙中山灵柩安葬于此。其他工程至1933年陆续完工。陵园占地130万平方米,布局严整,规模宏大,建筑布局和造型运用中国传统建筑的处理手法。为全国重点文物保护单位。



中山陵

中山纪念堂 位于广州越秀山下。为纪念孙中山而建造。由建筑师吕彦直和结构工程师李铿、冯宝龄设计。1929年奠基,1931年建成。占地约6.4万平方米,纪念堂平面呈八角形,建筑面积8700平方米,高49米,钢架和钢筋混凝土结构。观众厅上方冠以八角绿琉璃瓦攒尖顶,四面作重檐歇山顶抱厦,正面两侧面为出入口,背面作舞台。外观具有中国传统宫殿

式建筑特征。可容纳4600余人集会。



中山纪念堂

崇福寺 位于山西朔县东街,始建于唐麟德二年(公元665年)。辽代重建,称“林衙寺”。金代大规模增建,于天德二年(1150年)更名“崇福寺”。寺内仅弥陀殿和观音殿为金代建筑。钟鼓楼、千佛阁、地藏堂、文殊堂为明洪武十六年(1383年)所建,大雄殿为明成化年间(1465—1487)建造。弥陀殿系寺内最大殿宇,建于金皇统三年(1143年),面阔七间,进深四间,单檐歇山顶;殿内栱扇做工精美,壁画技法纯熟,塑像均为金代原作。后殿观音殿,面阔五间,进深三间,单檐歇山顶。为全国重点文物保护单位。

佛光寺 中国佛教寺院。位于山西五台县豆村附近。佛光寺大殿建于唐大中十一年(公元857年),是中国著名的古建筑。面阔七间,进深四间,单檐四阿顶(即单檐庑殿顶)。殿内尚存唐代的塑像、壁画和题字,与建筑合称“四绝”。建筑外貌屋顶平缓、出檐深远,斗拱宏大,体现典型的唐代雄劲建筑风格。配殿文殊殿建于金天会十五年(1137年),面阔七间,进深四间,两坡悬山顶。除外檐柱外,殿内只有四柱,是金代“减柱造”营造技术的代表作。为全国重点文物保护单位。



佛光寺大殿

独乐寺 中国佛教寺院。在天津蓟县城内。相传创建于唐代,辽统和二年(公元984年)重建。主要建筑山门和观音阁为辽代原物。山门为庑殿顶。观音阁是中国现存最早的木构楼阁建筑,外观两层,实为三层,两层之间有一暗层。面阔五间,进深四间,歇山顶,全高约23米。阁中央是一直通三层的空井,置有高16米的辽塑观音像,造型精美。为全国重点文物保护单位。



独乐寺观音阁

双林寺 原名“中都寺”。位于山西平遥城西南的桥头村。初建年代不详,重修于北齐武平二年(公元571年)。现存建筑多为明清重修。寺院规模完整,分东西两部分:西为庙院,东为经房、禅院、僧舍。庙院三进殿宇十余座。各殿现存彩塑2000余尊,塑像形神兼备,技法精湛,为元明彩塑精品,俨然是一座彩塑艺术馆。为全国重点文物保护单位。

崇善寺 位于山西太原上马街南侧。始建于唐,初名“白马寺”,后改名“延寿寺”、“宗善寺”,明代又改名“崇善寺”。明洪武十四年(1381年)朱元璋之子晋恭王朱橐为纪念其母高皇后大肆扩建该寺。据记载,寺南北深570余米,东西宽290余米。现存明成化十八年(1482年)的寺院总图可见其总体规模。清同治三年(1864年)大部分建筑毁于火灾。现存部分以大悲院为正院,院门改为山门,以及东西厢、钟楼和数小偏院。寺内还存有宋、元、明版藏经和山门前的一对明铸铁狮。

永祚寺 俗称“双塔寺”。位于山西太原迎泽区。建于明万历二十五年(1597年)。主要建筑物均为砖构,其中大殿和

东西配殿为砖拱无梁殿形制。大殿两层楼阁式,下层外观五间:当中三间为纵向筒拱,正面三券,两梢间为横向筒拱;上层三间:除两梢间为横向筒拱外,明间有玲珑精致的砖雕藻井。配殿单层五间,其结构与外观与大殿相似。双塔均为八角十三层楼阁式砖塔。为全国重点文物保护单位。

潭柘寺 北京地区历史最悠久的寺庙。位于北京门头沟区群山环列的潭柘山山腰。始建于晋,原名“嘉福寺”,有“先有潭柘,后有幽州”的谚语。经唐、金、明、清各代分别有“龙泉寺”、“大万寿寺”、“嘉福寺”、“岫云寺”等名称。现有建筑多为明清遗构。全寺有东、西、中三路。中路有牌楼、山门、天王殿、大雄宝殿、三圣殿(已毁)、毗卢阁等,三圣殿旧址左侧有“帝王树”,相传为辽代所植。东路是庭园式建筑,有方丈院、延清阁、万岁宫、太后宫、猗玗亭等。西路有戒坛、楞严坛(已毁)、观音殿等,现存拜殿,相传是元世祖忽必烈之女妙严公主拜佛的遗址。寺外有“安乐延寿堂”和金、元、明、清各代塔群的塔院。全寺殿宇依山而建,古朴雄奇。为全国重点文物保护单位。

归元寺 位于湖北武汉汉阳翠微路。清顺治十五年(1658年)就明代王氏葵园旧址创建。现存建筑系清同治三年(1864年)、光绪二十一年(1895年)和民国初年陆续重建。寺院由北院、中院、南院三个庭院组成。建筑有韦驮殿、天王殿、大雄宝殿、地藏王殿、罗汉堂、藏经阁、大士阁等。寺园布局具园林特色。有翠微峰、翠微井等古迹。罗汉堂田字形平面,堂内释迦牟尼、观音、文殊、普贤等佛像神情肃穆,五百罗汉表情不一,形态各异。

延福寺 位于浙江武义桃溪区陶村。始建于后晋天福二年(公元937年),称“福田寺”。南宋绍熙年间(1190—1194),更名“延福寺”。元延祐四年(1317年)重建。明正统年间(1436—1449),毁于兵

赛,仅存大殿。现存大殿重建于元泰定元年(1324年),深广各五间,重檐歇山顶,下檐和外檐柱为明代加建。寺内其余殿宇为清代重建。寺内存有元泰定元年刘演书《重修延福院记》和明天顺七年(1463年)陶孟端书《延福寺重修记》二碑。为全国重点文物保护单位。

席力图召 蒙古语意为“首席”或“法席”,汉名“延寿寺”。中国的喇嘛教寺院。位于内蒙古自治区呼和浩特旧城石头巷北端。始建于明万历年间(1573—1619),清康熙三十五年(1696年)重建。后又屡经重建或改扩建。布局采用汉式佛寺院落形式,主要建筑则运用藏式。山门前有牌坊,山门内左右有钟鼓楼和东西庑殿,正中为菩提殿。殿以北分三路:中路前为主殿大经堂,后为佛楼;东路和西路均前为佛殿,后为活佛和喇嘛住宅;东路前还有塔院。大经堂依次由柱廊、经堂和大佛殿组成。柱廊面阔七间、进深一间;经堂面阔和进深均为九间,中部三间两层贯通覆歇山顶;大佛殿及其后面的九间佛楼已毁。塔院内有白石雕砌覆钵式喇嘛塔,高约15米。为全国重点文物保护单位。

美岱召 位于内蒙古自治区包头萨拉齐镇东。原名“灵觉寺”,后改名“寿灵寺”,明万历三年(1575年),土默特蒙古部主阿勒坦汗所建的第一座城寺。朝廷赐名“福化城”。万历三十四年(1606年)西藏迈达里·胡图克图来此传教,故又名“迈达里庙”、“迈大力庙”。周围有土筑石材包砌的城墙,四角有角楼,南墙正中开设一门,名“泰和门”,上部建有城楼。召内主要建筑沿南北向的中轴线纵深布局。靠城门是天王殿,以北为经堂和大雄宝殿,东西相对的是十八罗汉殿和观音阁,再北是琉璃殿。经堂与大雄宝殿相连,是美岱召最宏伟建筑。琉璃殿为三层楼阁式建筑,出檐和屋顶覆盖绿色琉璃瓦。琉璃殿后有阿拉坦汗后裔居住的楼院。此外,还有乃春庙、老君庙、太后庙、

万佛殿等。为全国重点文物保护单位。

五当召 位于内蒙古自治区包头东北的柳树沟中。蒙语称柳树为五当,故名。原名“巴达嘎尔庙”(藏语意为白莲花),汉名“广觉寺”。内蒙古地区现存唯一完整的藏传佛教庙宇。始建于清乾隆十四年(1749年)。建筑物全为藏式,依山垒筑。主要建筑有苏古沁独宫,却依林独宫、洞阔尔独宫、当圪希德独宫、阿会独宫、日木伦独宫,各独宫各有功能,其中苏古沁独宫为全庙集会诵经场所;洞阔尔独宫为五当召中心建筑是讲授天文、地理、占卜、历学和数学的场所,却依林独宫是讲授佛教教义场所;阿会独宫是学习医学殿堂;日木伦独宫是研究喇嘛教历史及其教义和教规场所;当圪希德独宫是惩罚违反教规喇嘛场所。各独宫或供释迦牟尼像,或供奉黄教创始人宗喀巴像,以及天王、罗汉、护法神像等。此外尚有历代活佛住所洞阔尔佛爷府、甘珠尔府和章嘉府,以及苏波尔盖陵等。为全国重点文物保护单位。

中岳庙 原称“太室祠”。位于河南郑州登封城东嵩山南麓黄盖峰下。始建于秦。西汉元封元年(公元前110年)扩建,后几经迁徙、更名,至唐代中叶,庙址始定于现址。清乾隆年间奠定现存布局。中轴线上自中华门起,经遥参亭、天中阁、配天作镇坊、崇圣门、化三门、峻极门、嵩高峻极坊、中岳大殿、寝殿、御书楼直至黄盖峰上的黄盖亭。庙前尚存汉代太室阙。庙内有历代碑碣百余座,其中有魏太安二年(公元456年)《中岳嵩高灵庙之碑》、金承安五年(1200年)所刻金代中岳庙全貌《大金承安重修中岳庙图》碑。

南岳庙 位于湖南衡阳南岳镇衡山脚下。据《南岳志》,唐初于此建“司天霍山庙”,开元十三年(公元725年)建南岳真君祠。宋祥符五年(1012年)建后殿。后几经毁建。清光绪八年(1882年)重建,形成现存规模和建筑物,成为五岳庙中布

局最完整的一个建筑群。庙背山面街,共九进,由棂星门、奎星阁、正川门、御碑亭、嘉应门、御书楼、正殿、寝宫、后门和东西川门、东西廊房、东边八座道观、西边八座佛寺组成。四周红墙围砌,四角有角楼。庙内尚存元代铁钟、明万历年间(1573—1619)所刻李白《衡山诗》碑和清康熙《御祭碑》等。为全国重点文物保护单位。

仙鹤寺 伊斯兰教礼拜寺。位于江苏扬州汶河南路东侧。始建于南宋德祐元年(1275年),传为穆罕默德十六世裔孙普哈丁所建。明洪武、嘉靖年间曾重修,现存建筑多属清中叶后所建。寺东向,由大门进入折北经甬道进南向的二门即为寺院主体礼拜殿。殿面阔五间,由轩廊、前殿和后殿组成,前后殿均为硬山顶,勾连搭成。后殿明间为指示麦加方向壁窑所在的窑殿,两坡顶上另起单檐歇山顶。前殿南山墙外有明月亭,院内有大小讲堂各一座,大门前院南有沐浴用的水房。

嵩岳寺塔 中国现存最早的佛塔,也是最早的密檐式砖塔。位于河南郑州登封嵩山南麓。建于北魏正光年间(520—524)。平面十二边形,是各类塔中的孤例。塔高约40米,建在简朴的台基上。塔身四个正面设拱门,叠涩挑出的上半段塔身的其余八面为壁龛,转角有倚柱。塔身以上用叠涩构成15层密檐,其上为塔刹。塔为砖砌空筒结构,外轮廓呈柔和挺拔的曲线形,造型雄健秀丽。为全国重点文物保护单位。

云岩寺塔 亦称“虎丘塔”。在江苏苏州虎丘山上。始建于五代后周显德六年(公元959年),落成于北宋建隆二年(961年)。八角七层的楼阁式砖塔(第七层为明代重修)。高47.5米,塔身由外壁、回廊、内壁和塔心室四部分组成。造型仿木构建筑,并绘以彩画。因塔基不均匀沉降,塔身向东北方向倾斜。1979年测量,塔顶偏心为2.32米,平均每年倾斜2毫米。1981—1986年经加固维修已基本稳

定,是中国著名的斜塔。为全国重点文物保护单位。

应县木塔 亦称“佛宫寺释迦塔”。中国现存最高的古代木构建筑,仅存的一座木塔。位于山西应县。建于辽清宁二年(1056年),平面八角形,共九层,其中四层是暗层,外观五层,连同底层廊檐共六檐,高67.31米。木塔使用不同规格的斗拱54种,结构精密,体量宏



应县木塔

伟,反映了中国古代木构建筑的杰出成就。为全国重点文物保护单位。

妙应寺白塔 中国的喇嘛塔。位于北京阜成门内大街。建于元至元八年(1271年)。由尼泊尔工匠阿尔尼格(1245—1306)设计。高50.86米,砖结构,通体皆白,故名。塔下有台基三层,以上为覆莲承托平面圆形的塔身,再上为塔脖子、十三天相轮、青铜宝盖和宝顶。此塔比例匀称,气势磅礴,系喇嘛塔代表作。为全国重点文物保护单位。

鉴真纪念堂 纪念高僧鉴真逝世1200周年而建造的建筑。位于江苏扬州大明寺内。建于1963年。纪念堂按唐乾元二年(公元759年)鉴真在日本奈良主持建造的唐招提寺金堂的建筑风格设计。正堂面阔五间,进深四间,单檐庑殿顶。两侧以步廊与前面的碑亭相连,构成具有唐代佛寺气氛的庭院。碑亭亦为庭院的入口,面阔三间,进深两间,单檐歇山顶,内有模拟唐代风格的卧碑一座。

明惠大师塔 海会院住持明惠的墓塔。位于山西平顺紫峰山海会院遗址。建于唐乾符四年(公元877年)。塔平面方形,单层单檐,通高9米。全部岩石雕成。方形塔基上置须弥座,上承塔身。塔身刻有门窗金刚像,背面嵌五代后唐长兴三年(公元929年)铭记;四坡顶上刻有瓦椽,

上冠塔刹。全塔雕刻精美,为唐代建筑与雕刻相结合的代表作。

法王寺塔 位于河南登封嵩山玉柱峰下法王寺后的塔院内。法王寺始建于汉明帝永平十四年(公元71年)。后遭毁坏。今寺内殿宇均为明清遗物。寺北山坡上的塔院内置有一高塔,因法王寺而得名“法王寺塔”。平面方形,砖砌密檐式,檐15层,全高40余米。塔身高瘦,正面辟半圆拱门,塔内辟方室直至顶部。塔身、出檐至顶呈弧形外廓。为全国重点文物保护单位。

觉山寺塔 位于山西灵丘县城东南的觉山中。寺创建于北魏孝文帝太和七年(公元483年),辽代重修。寺内现存殿宇均为清代重修,仅塔建于辽大安六年(1090年),为保存完好的辽代密檐式砖塔。塔八角形,下有方形、八角形两层基座,上置须弥座两层,其上又有莲瓣三重承托塔身,全高43.12米。塔身八角有圆倚柱,南北向辟门,内为八角形内室和中柱,其上13层檐,攒尖顶上置铁制塔刹。为全国重点文物保护单位。

泛舟禅师塔 位于山西运城西北的报国寺遗址上。唐初报国寺泛舟禅师的墓塔。建于唐贞元九年(公元793年)。塔砖构圆形,通高约10米。塔座圆筒形,略有收分,其上端的须弥座上的塔身以方形倚柱分为八间,正面辟门,石刻仿木构件;两侧间为仿木构直棂窗。内室六角形,有藻井、叠涩出檐显现檐椽和瓦当。塔顶内收成圆锥形,上置两层山花蕉叶承托莲座和火焰宝珠。为全国重点文物保护单位。

净藏禅师塔 唐代高僧净藏的墓塔。位于河南郑州登封会善寺山门外侧。建于唐天宝五年(公元746年)。为中国现存最早的八角形塔。单层砖塔,高9米,八角形塔座,塔身各角有倚柱,柱头上砖砌斗拱,柱间枋子上有人字拱或短柱。除正面辟拱形门洞、背面嵌塔铭外,东西两

面隐刻板门,四隅面刻直棂窗,均仿唐代木构样式。塔顶有八角形、圆形须弥座各一层、上承火焰宝珠塔顶。塔腔内原有净藏塑像。为全国重点文物保护单位。

栖霞寺舍利塔 位于江苏南京栖霞山栖霞寺内。隋仁寿元年(公元601年),寺内曾建木塔,五代时期的南唐(937—975)改建为石塔。八角五檐密檐式,高17米余。全用灰白石分层雕凿而成。宽敞的八角形台基围以石栏。塔座从下而上由两级基座、须弥座和仰莲座组成。基座刻水浪龙凤宝相花等纹样;须弥座束腰刻力士龙凤角柱和佛迹图。塔身八角刻倚柱,正背面作门形,其余各面雕金刚菩萨等形象。五层檐间刻圆拱形佛龛。塔顶莲花形刹柱,为1932年修整时所配。为全国重点文物保护单位。

繁塔 原名“兴慈塔”,亦名“天清寺塔”。位于河南开封东南郊天清寺内。因其所在地称繁台,故名。建于宋太平兴国二年(公元977年)。六角楼阁式砖塔,原为九层,明初摧毁,只余三层,清时又在其上加建六角形七层小塔,并冠以宝珠,遂成现状。塔身内外遍镶雕有佛像的方砖。塔有木制楼板楼梯,登临二层后需走出塔外,由另一券门登梯级到达顶层。为全国重点文物保护单位。

兴圣教寺塔 俗称“松江方塔”。位于上海松江方塔园内。寺已毁。塔建于北宋熙宁至元祐年间(1068—1094),元、明、清时多次重修。塔方形,九层,砖木结构楼阁式,顶置铁制塔刹,通高42.5米。内腔方形空筒,施木楼板、楼梯。1975—1977年大修,按宋式恢复底层回廊和损毁的腰檐平坐,保留斗拱、月梁等宋代原物。为全国重点文物保护单位。

六榕寺花塔 位于广东广州朝阳路六榕寺内。寺始建于南朝梁大同三年(公元537年),现存殿宇大多为明清和近代重建。塔与寺同建,初建时称“舍利塔”,宋初毁于火灾,北宋绍圣四年(1097年)重

建称“千佛塔”。现存之塔即为重建后的遗物,后虽经多次重修,但主体仍是原物。塔砖木结构,八角楼阁式;外观9层,连暗层共17层,高57余米。塔顶有元至正十八年(1358年)铸铜柱。塔身斑斓秀丽,宛如冲霄花柱,故通称“花塔”。为全国重点文物保护单位。

闸口白塔 位于浙江杭州钱塘江边闸口。全塔白石建造,立于山岗上,塔下有一高约2米的石台。塔身八角九层,仿木构楼阁式,高10余米。出檐、平坐、柱枋、斗拱完全模仿木构式样,轮廓秀丽。塔身四周遍刻经文,每层四正面刻门,门侧刻菩萨像,四隅面刻佛菩萨像,至为精美。塔建造年代无文献记载,从其形制,当为五代吴越末期、北宋初期(公元960年前后)的遗物。为全国重点文物保护单位。

玉泉寺铁塔 本名“如来舍利宝塔”。位于湖北当阳玉泉寺山门外。塔身八角13层,高17.9米,仿木构楼阁式,全由生铁铸成,53.5吨,于北宋嘉祐六年(1061年)铸成。塔基用青砖砌筑。铁铸的塔座由饰有水浪纹的底座和其上的须弥座组成。须弥座束腰八角各铸金刚托塔伫立,上下枋铸二龙戏珠、海山、花带、火焰等图案。塔身中空,内充青砖石灰,各层除龕门、腰檐、平坐、柱枋、斗拱外,铸有佛菩萨力士诸像,工艺精巧。为全国重点文物保护单位。

赵州陀罗尼经幢 中国现存最高的石经幢。位于河北赵县城内。系开元寺建筑之一,寺已毁,现仅存经幢。建于北宋景祐五年(即宝元元年,1038年)。全部用石料叠砌,高约16米。由三层基座、六层幢身和幢顶组成。底层基座为6米见方的须弥座,上两层为八角形的须弥座。底、二层的束腰部分刻力神、仕女和歌舞伎乐,第三层每面作廊屋三间,刻佛陀本生故事。幢身下三层刻有陀罗尼经,其中第一、第二层又覆华盖,分别以宝山和狮头象首须弥座和仰莲承托;第三层仅以仰

莲座承托,其上刻八角城和释迦游四门故事。再上三层幢身减小。幢顶以铜质火焰宝珠为刹,为近代重修所置。为全国重点文物保护单位。

飞虹塔 位于山西洪洞广胜上寺山门里的塔院内。建成于明正德十年至嘉靖六年(1515—1527)。塔平面八角形,13层楼阁式,高47米,全部砖砌。底层有木构回廊,为天启六年(1626年)增建。塔身遍装黄绿蓝三彩琉璃砖瓦、斗拱、倚柱等,并饰以佛像、菩萨、金刚、花卉、盘龙、鸟兽等形象。琉璃工艺精巧,色泽艳丽。塔中空,后侧塔壁内的砖砌梯级无中间平台,登塔者需返身跨空登上一段梯级。

延安宝塔 位于陕西延安东侧延河岸边宝塔山顶。始建于明代,清代多次重修。平面八角形,九层,砖造楼阁式,高44米。底层南北两面辟门,分别有“俯视红尘”、“嵩起碧落”门额。塔内有盘升梯道可以登临。1937年7月1日,中国共产党中央进驻延安,宝塔此后遂成延安革命圣地的象征。

清净化域塔 中国西藏班禅六世的衣冠塔。位于北京安定门外西黄寺内。建于清乾隆四十七年(1782年)。塔用白石砌成,建于高3米多的石台基上。台基两层:下层方形,南北两面各立一座石牌坊;上层平面呈亚字形,四周有白石护栏,四隅各立塔式经幢一座,幢身下层绘刻经文。上层台基中央立一高大喇嘛塔——主塔。主塔基座呈八角形,饰以金顶。石雕艺术呈现藏族与汉族传统风格的融合。为全国重点文物保护单位。

少林寺塔林 少林寺历代高僧、方丈的墓地。位于河南郑州登封嵩山少林寺西。原有砖石墓塔500多座,现存自唐贞元七年(公元791年)经宋、金、元、明、清至嘉庆八年(1803年)古塔约230座,20世纪90年代现代塔2座。此外,在寺院周围山坡沟滩地上尚存唐、五代、宋、元、明、清各代古塔14座。塔的造型有方形或六角形

的单层亭式、密檐式、楼阁式和圆形密檐塔等式样,是研究中国古代砖石建筑和雕刻艺术的宝库。为全国重点文物保护单位。

法门寺塔 亦称“法门寺护国真身塔”。位于陕西扶风城北法门镇法门寺内。相传始建于东汉末年。唐显庆五年(公元660年)建成四层木塔。内藏唐宪宗(805—820)令人迎来的释迦牟尼佛指舍利一节,遂成当时著名寺院。明隆庆年间(1567—1570)崩毁,明万历三十七年(1609年)重建。为13层八角楼阁式实心砖塔。清顺治十一年(1654年)因地震塔体倾斜而裂缝。1981年因淫雨崩塌。1987年清理塔基时发现唐咸通十五年(公元874年)封闭的地宫,并获得释迦牟尼真身舍利和上千件文物。1988年按明塔造型重建。

灵光寺佛牙舍利塔 位于北京石景山区东北部翠微山东麓西山八大处的第二处。寺始建于唐代大历年间(766—779),金、明时重修。原有辽咸雍七年(1071年)所建的招仙塔,1900年为八国联军所毁,只剩塔基。1959年为供奉从招仙塔塔基中发现的11世纪释迦佛灵牙舍利,在寺内新建高51米、八角十三层密檐式的佛牙舍利塔和附属的殿堂。佛牙舍利即供奉在塔内佛牙舍利堂中的七宝金塔内。

初祖庵 位于河南郑州登封嵩山少林寺西北五乳峰下。其大殿建于宋宣和七年(1125年)。平面近方形,面阔和进深均为三间,单檐歇山顶。内外柱均为八角石柱,明间设版门,左右次间为直棂窗。石柱、墙护脚和佛座下均有精美浮雕。斗拱、构架、雕刻花纹手法与北宋《营造法式》大致符合。为全国重点文物保护单位。

滕王阁 位于江西南昌赣江滨。江南三大名楼之一。唐永徽四年(公元653年),高祖子滕王元婴为洪州都督时建,以封号为名。上元二年(675年)洪州牧阎

伯屿宴群僚于阁上,王勃省父过此,即席作《滕王阁序》,成为传诵千古的名篇。阁后圯,明景泰中重建于章江门外。清以后屡毁累建。1926年为北洋军阀烧毁。1983年重建,1989年竣工。占地4.3万平方米,主体建筑1.3万平方米。共9层,高57.5米。碧瓦重檐,气势雄伟。

黄鹤楼 故址在今湖北武汉蛇山的黄鹤矶头。江南三大名楼之一。《元和志》:“因矶为楼,名黄鹤楼。”《寰宇记》:“昔费祎登仙,每乘黄鹤于此憩驾,故号为黄鹤楼。”相传始建于三国吴黄武二年(公元223年),历代屡废屡建,雄伟壮丽。唐代崔颢、李白及宋代陆游等均有题诗。1884年(清光绪十年)最后一次焚毁。1985年在今址(蛇山西端高观山西坡)重建。楼高5层(加夹层为10层),高50.4米。主楼建筑面积4000多平方米。整个建筑具有独特的民族风格。附属建筑有仙枣亭、石照亭、黄鹤归来小景等。

岳阳楼 位于湖南岳阳西门的城楼。江南三大名楼之一。北宋滕子京重修,以范仲淹曾作《岳阳楼记》著名。纯木结构,重檐盔顶,主楼3层,通高19.72米,黄色琉璃瓦顶。全楼衔接对榫,不用一钉。气势雄伟,巍峨壮观。楼内藏有12块檀木板刻《岳阳楼记》全文,为清代重刻。为全国重点风景名胜区及全国重点文物保护单位。

飞云楼 亦称“解店楼”。位于山西万荣解店镇东岳庙山门口。始建于唐贞观年间(627—649)。现有建筑物系清乾隆十一年(1746年)重建。楼平面方形,外观3层四滴水,连同平坐内的2暗层,实为5层。通高22米。底层面阔、进深各五间,左右筑壁,前后穿通。36根木柱中央4根通天柱直达顶层。二、三层逐层收进,平面呈亚字形,四出抱厦上覆山面朝前的单檐歇山顶。楼顶再覆歇山十字脊顶。外观玲珑秀丽,尚存唐宋建筑风格。

甲秀楼 位于贵州贵阳南明塘。始建

于明万历二十五年(1597年)。后多次毁建,现存建筑系清宣统元年(1909年)重建。楼平面方形,三层木结构楼阁,四角攒尖顶,通高约22米。楼中联匾诗碑甚多。1981年修整时,刷新嵌壁,供游人观赏。其中尤以清人刘玉山所撰174字长联最著,堪与昆明大观楼长联媲美。为全国重点文物保护单位。

鹳雀楼 位于山西永济蒲州古城西的黄河东岸,始建于北周(557—571)。原是一座用于瞭望的戍楼。因唐代大诗人王之涣《登鹳雀楼》绝句而名闻天下。由于历代兵燹,尤其是黄河不断改道而数废数修。元代毁于战火,又遭黄河泛滥,故址湮没。现楼为2002年于现址重建。楼钢筋混凝土剪力墙框架结构,外观三层,实为六层,高57.4米,坐落在高16.5米的台座上,通高73.9米。外观层间有腰檐平坐,底层围廊和歇山顶顶层均四出歇山顶抱厦,建筑形式具唐代建筑风格。景区尚有鹳影湖、唐韵广场、黄河风情游览区以及唐代马球娱乐场等。

阅江楼 位于南京西北长江边上的狮子山。明太祖朱元璋于洪武七年(1374年)下诏拟于狮子山顶建造阅江楼,自撰《阅江楼记》,并令在朝文臣各写一篇,以大学士宋濂所写《阅江楼记》最佳,后入选《古文观止》,流传后世。楼终因“上天垂象,乃罢其工”。新阅江楼建成于2001年,结束了有记无楼的历史。楼平面因山势作曲尺形,由主楼、副楼组成。钢筋混凝土结构,总建筑面积5000余平方米。由南面入口过石坊进山门即达楼底座顶上平台。主楼连底座共4层,内又有3个暗层。总高52米。副楼东向,与主楼以廊相连,主楼层间有腰檐平生,上下歇山顶抱厦层次跌宕;顶部歇山十字脊顶与副楼歇山丁字脊顶上下呼应。朱柱彩绘、斗拱飞檐、绿剪边黄琉璃瓦屋面,呈现明代官式建筑风格,登楼可饱览浩瀚的长江风光。

景真八角亭 中国傣族的佛教建筑。位于云南勐海城西景真山上。原有佛寺已不存。亭始建于傣历一〇六三年(1701年),1978年重修。砖木结构,平面为折角亚字形十六角。亭座为砖砌须弥座;亭身砖砌,四面开门,墙面内外粉刷土红色泥皮、镶彩色玻璃,并以金银粉绘花卉、动物、人物图案;亭顶木构,为八组逐层收小的10层悬山式屋面,攒尖收顶;圆盘承托塔刹,刹杆由金属相轮构成,总高15.42米,全亭造型独特,玲珑华丽。为全国重点文物保护单位。

黄花岗七十二烈士墓 黄花岗七十二烈士的墓园。位于广东广州先烈路。建于1918年。墓门是一座横排三拱门的高大牌坊,上镌孙文所题“浩气长存”鎏金大字。墓道两侧花木碑石林立。陵墓以麻石砌成方形墓台。墓台围以铁链栏杆,前部正中立方形钟顶碑亭,内树“七十二烈士之墓”石碑。其后为石砌“纪功坊”:上部以七十二块石垒砌成金字塔形方顶,顶上矗立一座高举火炬的自由神像;坊额镌有章炳麟(1869—1936)所题“缔造民国七十二烈士纪功坊”篆篆。坊后立有详述起义经过的石碑。为全国重点文物保护单位。

孝堂山郭氏墓石祠 我国现存最早的地面房屋建筑。位于山东长清孝里铺孝堂山上。相传为中国古代著名故事《二十四孝》之“埋儿奉母”的孝子郭巨之墓祠。建于东汉永建四年(公元129年)前。石造,平面长方形(约4.0米×2.4米)。正面两间,当中立八角石柱,屋顶悬山式,刻有屋脊、瓦椽、勾头、滴水、檐头等,屋身全高约2.6米。内壁面刻有画像。为全国重点文物保护单位。

高颐阙 汉益州太守高颐墓前的石造门阙。位于四川雅安城东姚桥。建于东汉建安十四年(公元209年)。阙为子母双阙,东西相对,两阙相距13米。东阙现只剩文字一段,余已毁;西阙的子阙和母

阙现均完整无恙。现今的高颐阙系指西阙。由母阙和子阙组成, 通高 5.88 米, 仿木构建筑雕出台基、柱子、额枋和斗拱。额枋和檐下雕有人物、车马、禽兽等形象, 顶作重檐庑殿顶。子阙与母阙做法相似, 檐下亦略有雕刻,



高 颐 阙

顶作单檐庑殿顶。为全国重点文物保护单位。

嵩山三石阙 太室阙、少室阙和启母阙的合称。均在河南郑州登封嵩山境内(太室阙位于中岳庙前 250 米处)。分别为汉太室山庙、少室山庙和启母庙前的神道阙, 先后建于东汉元初五年(公元 118 年)至延光二年(公元 123 年)。三阙阙身均为子母阙, 以条石砌成。面阔均在 2.10 米左右, 厚 0.7 米左右, 高 3 米有余(少室阙稍低)。阙身下的台基、阙顶或有失落或残缺。太室阙较完整, 子母阙顶均为平坦的庑殿顶, 檐口刻出椽头瓦当, 顶面刻筒瓦和两端起翘的顶脊。母阙最上一层条石向上稍有扩展, 以承出挑的檐部。三阙阙面各有人物、车马、建筑、宴饮、杂技、蹴鞠、龙、犀、象、鱼、鸟等图案和各种几何纹样的雕饰。为全国重点文物保护单位。

义慈惠石柱 亦称“北齐石柱”。一种义葬纪念性的建筑物。位于河北保定定兴石柱村小丘上。建于北齐武平元年(公元 570 年)。用石砌筑, 通高 7 米。由柱础、柱身和柱顶小屋组成。柱础为方形整石, 上施莲座。柱身呈不等边八角形, 有明显收分, 上小下大, 约三分之一处的柱上方正南面成长方形平板, 镌刻“标义乡义慈惠石柱颂”颂文等。柱顶为长方形石盖板, 石盖板底面刻莲瓣等纹饰。石盖板上置面阔三间进深两间的石雕小屋, 其正

面和背面当心间各刻尖拱形佛龕一个, 龕内刻佛像一尊; 屋顶为单檐庑殿顶, 屋顶处为长方形小台, 原应有石雕的正脊和鸱尾。为全国重点文物保护单位。

炎帝陵 亦称“天子坟”。位于湖南炎陵城西南鹿原坡。炎帝为传说中的中国古帝, 身后葬处无考。此为纪念性建筑。祠庙和陵墓皆坐北朝南, 依次为正门、祭祀亭、炎帝殿和配享殿、陵寝。“炎帝陵”和“炎帝神农氏之墓”石刻碑分别立于行礼亭和墓碑亭内。陵园四周古木掩翳, 洙水环流, 岸畔有石似龙首、龙爪, 称“龙脑石”。陵侧有传为炎帝采洗草药场所的“洗药池”。为全国重点文物保护单位。

黄帝陵 中华民族始祖黄帝轩辕氏的陵墓。位于陕西黄陵城西北桥山。陵冢深藏山巅古柏中。陵墓封土高 3.6 米, 周长 48 米, 环冢砌以青砖花墙, 陵前有明嘉靖十五年(1536 年)碑刻“桥山龙驭”, 意为黄帝“驭龙升天”之处。再前为一祭亭, 歇山顶, 飞檐起翘, 气宇轩昂, 亭内立有“黄帝陵”碑刻。陵园东南侧辟棂星门; 正南有一夯筑的“汉武仙台”。东南麓有黄帝庙。相传黄帝得道升天, 故此陵墓为衣冠冢。为全国重点文物保护单位, 编为“古墓葬第一号”, 号称“天下第一陵”。

秦始皇陵 位于陕西西安临潼区城东骊山北麓。公元 210 年建成。陵园规模宏大, 土筑两重城垣, 均为南北长、东西窄的长方形。内城南北长 1355 米, 东西宽 580 米, 外城南北长 2165 米, 东西宽 940 米。陵冢在内城南部, 呈覆斗状, 尚存高 76 米, 底部南北长 350 米, 东西宽 345 米。陵冢北侧约 150 米处有一组东西横列的建筑基址, 当是陵寝。为全国重点文物保护单位。列入《世界遗产名录》。

秦兵马俑坑 秦始皇陵陪葬陶兵马俑的埋葬坑。位于陕西西安临潼安塞乡西杨村南, 秦始皇陵园东垣外 1225 米。建于秦统一前后。公元前 206 年项羽入关时陵园被焚毁。1974 年以来试掘四坑, 面

积共 25 392 平方米。4 号坑为空坑,余三坑均为坑道式土木结构地下建筑。坑深 5 米左右,四周设斜坡式门道。置俑空间高 3.2 ~ 3.8 米。1 号坑呈长方形,面积 14 260 平方米,估计置陶俑、马六千件,战车四十余乘。2 号坑呈曲尺形,面积 6 000 平方米,估计置俑九百余件、战车八十九乘、驾车陶马三百五十六匹、鞍马一百十六匹。3 号坑呈凹字形,面积约 524 平方米,内置俑六十八件,战车一乘、陶马四匹。陶俑、马、战车皆仿照真物制作,大小亦似真。俑通高 1.75 ~ 2 米。均为武士俑,披铠甲或着战袍。陶马通首高 1.58 ~ 1.7 米。俑、马原都有彩绘。战车木质已朽,可辨是单辕、双轮。车前驾四马、车上有挂甲武士俑。这些陶马、俑、战车组成了坐西向东、排列有序的威严军阵,可能象征守卫陵园的宿卫军,或者是送葬军阵的模拟。现已在 1 号坑上建成长 230 米,跨度 72 米的拱形展厅,1979 年建立秦始皇陵兵马俑博物馆。

南朝陵墓 南朝宋齐梁陈各朝的陵墓。分布在今南京市郊和江宁、句容、丹阳一带。现存 31 处,其中帝陵 13 处,王公贵族墓 18 处。不少陵墓的封土已不存。地面神道两侧一般自前而后布置石兽、墓表、石碑各一对,有的或有残缺。石兽附翼,其中帝陵右为麒麟、左为天禄,王公贵族墓为辟邪(类似狮子形象)。墓表柱下为双螭柱础;柱身圆角方形,下段刻竖向尖楞凹槽纹,上段刻束竹纹,两段间刻横绕的绳辫纹和缠龙纹,柱身向神道一侧刻成方形石板(面额),阴刻墓主职衔;柱顶置覆莲圆盘形顶盖,上立与墓前石兽相似的小兽。石兽、墓表石刻以南京萧景墓所存最为精美。为全国重点文物保护单位。

乾陵 唐高宗李治与武则天的合葬墓。位于陕西乾县梁山。陵因山而建,地宫位于梁山内。陵前三对阙。第一对阙在山下神道南端。第二对阙在梁山前的双乳峰上。自此而北对列华表、石兽、石人、

石碑等石刻,其中著名的有翼马、石狮、蕃酋群像、述圣记碑和无字碑等,是唐代造型艺术的代表作品。第三对阙在朱雀门前。陵区因地势自南而北逐渐升起,气势崇伟。新中国成立后,对部分陪葬墓进行发掘,如永泰公主、懿德太子及章怀太子墓等,发现了极为精美的壁画、线雕画和大量的陶俑等文物。为全国重点文物保护单位。

懿德太子墓 唐中宗李显长子李重润(682—701)之墓。位于陕西乾县城北韩家堡。神龙二年(公元 706 年)由洛阳迁来陪葬乾陵。墓地上部分为覆斗形封土。地下部分有墓道、过洞、天井、甬道和前后墓室。墓道东西壁面绘有阙楼图。洞口正中壁面绘有面阔五间重檐四阿顶(即庀殿顶)的殿堂、斗拱、额枋和门窗等,描绘甚详,真实地再现唐代宫殿建筑形象。为全国重点文物保护单位。

明孝陵 明太祖(朱元璋)墓。位于江苏南京紫金山(即钟山)南麓。1381 年开始营建,次年葬入马皇后,1405 年建成。因马皇后谥“孝慈”,故名。朱元璋死后葬入。陵前有神道、石人、石兽群、神功圣德碑等。陵寝包括碑亭、享殿、方城、宝城等。前后纵深 2 600 千米。为全国重点文物保护单位。

明十三陵 明代自成祖到思宗十三个皇帝的陵墓。位于北京昌平区天寿山南麓。包括长陵(成祖)、献陵(仁宗)、景陵(宣宗)、裕陵(英宗)、茂陵(宪宗)、泰陵(孝宗)、康陵(武宗)、永陵(世宗)、昭陵(穆宗)、定陵(神宗)、庆陵(光宗)、德陵(熹宗)和思陵(思宗)。其中以地面建筑宏伟的长陵和于 1956—1958 年发掘的地下宫殿定陵为著名。是规划完整、布局主从分明的大型墓群。始建于明永乐七年(1409 年),至清顺治元年(1644 年)完成。陵区东、西、北三面环山,当中为岔地。距长陵 7 000 多米的入口处设有五开间石碑坊 1 座,其后 1 300 米处设大红门。门北

为总神道,经碑亭、道两侧成对的石望柱、石兽、石人、龙凤门,直达长陵。陵区各陵自有陵园,规模不一,形制相仿,设围墙,门前竖无字碑,进入陵园有棱思门、棱思殿。殿后有石五供、明楼、宝城。各陵葬皇帝一人,皇后人数不等。为全国重点文物保护单位和全国重点风景名胜区。

清永陵 清代帝王的祖陵。位于辽宁新宾永陵镇西北、启运山南麓。建于明万历二十六年(1598年),名兴京陵,清顺治十六年(1659年)改称永陵。占地1.2万平方米。陵区由前院、方城、宝城三部分组成。前院正中为正红门,院内横列清代先祖肇、兴、景、显四帝的碑亭。前院之北为方城,城中为主体建筑启运殿,东西设有配殿。宝城在启运殿之后,坟墓东西环列,坟内葬有清太祖努尔哈赤远祖孟特穆、曾祖福满、祖父觉昌安、父塔克世等皇室祖先。为全国重点文物保护单位。

外八庙 河北承德大型藏传佛教寺庙的总称。清康熙、乾隆年间(1662—1795),在承德建离宫——避暑山庄,并在其东北丘陵地带建造十二座寺庙。其中八座由朝廷派驻喇嘛,又都在京师之外,通称“外八庙”。十二座寺庙,现存八座,即溥仁寺、殊像寺、普陀宗乘之庙、须弥福寿之庙、普宁寺、安远庙、普佑寺和普乐寺。这些寺庙都结合地形建造在山坡上。其建筑形式在汉族传统的基础上,吸取藏族建筑的特点,反映当时各民族文化的交流。其中普陀宗乘之庙、须弥福寿之庙、普宁寺、普乐寺和溥仁寺为全国重点文物保护单位。避暑山庄及周围寺庙已列入《世界遗产名录》。

孔庙 亦称“至圣庙”。祭祀孔子的祠庙。汉代以后历代帝王多崇奉儒学,敕令在京城和各州县建孔庙。现存以山东曲阜孔庙为最早、最大。鲁哀公十六年(公元前479年),孔子卒,次年即以曲阜孔子故宅立庙。东汉永兴元年(公元153年)正式成为国家所立祠庙。历代迭加增修,

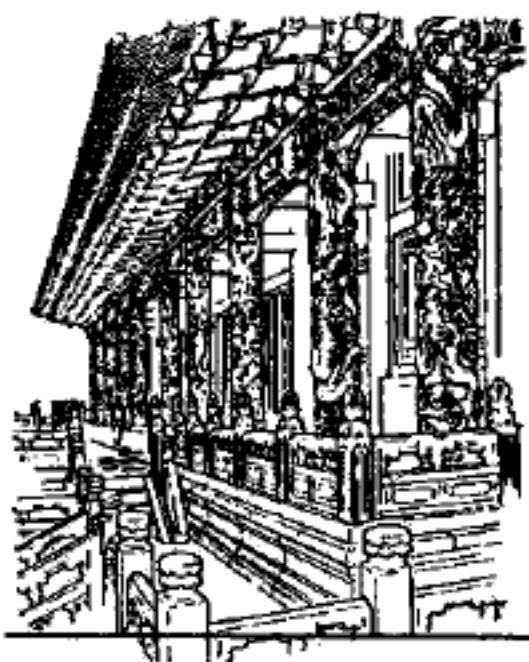
至明代中叶扩至现存规模,占地约10万平方米,殿堂466间。主要建筑物有金、元两代的碑亭、明代建造的奎文阁和清代重修的大成殿。殿的前廊石柱上刻有生动的蟠龙,是优秀的石刻品。

大成殿前的杏坛,传为孔子讲学处。为全国重点文物保护单位,并与孔府、孔林一起被列入《世界遗产名录》。

孔府 位于山东曲阜孔庙东侧。为孔子后裔直系子孙衍圣公的官署和私邸,故亦称“衍圣公府”。北宋宝元间(1038—1040)建立府第,明嘉靖年间(1522—1566)重修。占地4.5万平方米,有厅、堂、楼、阁463间。分中、东、西三路布局。中路为主体,前为官衙,后为内宅和花园(称“铁山园”)。东路和西路为家庙、花厅等建筑。府内存有大量珍贵文物和明、清以来文书档案近万卷。为全国重点文物保护单位,并与孔庙、孔林一起被列入《世界遗产名录》。

孔林 亦称“至圣林”。位于山东曲阜城区北门外。孔子及其后裔的墓地。历经扩充修建,占地达200公顷,林墙周长7千米。经过曲阜北门外孔林神道上的“万古长春”石碑坊至孔林大门“至圣林”木坊和二林门“至圣门”,折西转北过“洙水桥”坊和架于横贯东西的洙水上的洙水桥、前门楼、甬道两侧布列的华表、文豹、角端、翁仲四对石雕即为享殿。殿后红墙内即为孔子墓地,白墙外为孔子后裔墓地。孔林内立有历代颂扬孔子的碑刻。为全国重点文物保护单位,与孔庙、孔府一起被列入《世界遗产名录》。

文庙 “孔庙”的别称。唐玄宗开元二十七年(公元739年)封孔子为文宣王,因称孔庙为文宣王庙,明代以后为与“武庙”



曲阜孔庙大成殿一角

(关、岳庙)相对应,称“孔庙”为“文庙”。《明史·礼志四》:“天下文庙,惟论传道以列位次;阙里家庙,宜正父子以叙彝伦。”文庙一般布局依次为:牌坊式的棂星门、泮池、大成门、大成殿,或附有奎星阁、明伦堂等。

夫子庙 位于江苏南京贡院西街、秦淮河北岸。原是供奉和祭祀孔子的地方。始建于北宋景祐元年(1034年),称文宣王庙。南宋建炎时为兵火所毁,绍兴年间(1131—1162)重建,为建康府学,同时建科举考场贡院。元时改为集庆路学。明初为国子监,后改应天府学。清为江宁、上元两县的县学。现存布局为清同治八年(1869年)重建所致。1937年两次毁于日本侵略军炮火,主要建筑荡然无存。新中国成立后,经改造整理,并从1985年起以清末布局和建筑风格为基础进行了复原改建。庙前以秦淮河为泮池,南岸有照壁。主要建筑有棂星门、大成殿、明德堂、崇圣祠、聚星亭等。六朝至明、清,世家大族多聚于夫子庙一带,素有“六朝金粉地”之称。现为南京文化活动中心之一。

布达拉宫 位于西藏拉萨市区西北角玛布日山上。相传公元7世纪时吐蕃赞普松赞干布始建。9世纪毁于兵火。17世纪达赖五世重建,后经历世达赖修建,十三世达赖又大规模扩建,始具今日规模。包括山上的宫堡群、山前的方城和山后的龙王潭花园三部分,共占地41万平方米。主体建筑宫堡群依山垒筑,共13层,高117.19米,东西长约400米,全部石木结构。群楼高耸,崇阁巍峨。五座灵塔殿宫顶,覆盖镏金瓦。金碧辉煌,气势雄伟,建筑风格体现了汉藏文化的融合,也是藏族建筑艺术的精华。宫内藏有大量雕塑、壁画、卷轴画、佛像、明清时期敕书、



布达拉宫

印鉴、礼品、匾额等文物。新中国成立后经多次修缮。为全国重点文物保护单位,并与大昭寺、罗布林卡一起列入《世界遗产名录》。

毡包 蒙古、哈萨克、塔吉克等族牧民居住的帐篷。有移动和固定式两种。古代文献中多称“穹庐”、“毡帐”、“旃帐”。“包”,满语,“家”、“屋”的意思。蒙古族居住



毡包

地区的毡包满语习称“蒙古包”。《黑龙江外纪》卷六:“穹庐,国语(即满语)曰‘蒙古博’,俗读‘博’为‘包’。”一般为圆形。多用条木结成网壁与伞形顶,上盖毛毡,用绳索勒住,顶中央有圆形天窗,易拆装,便游牧。

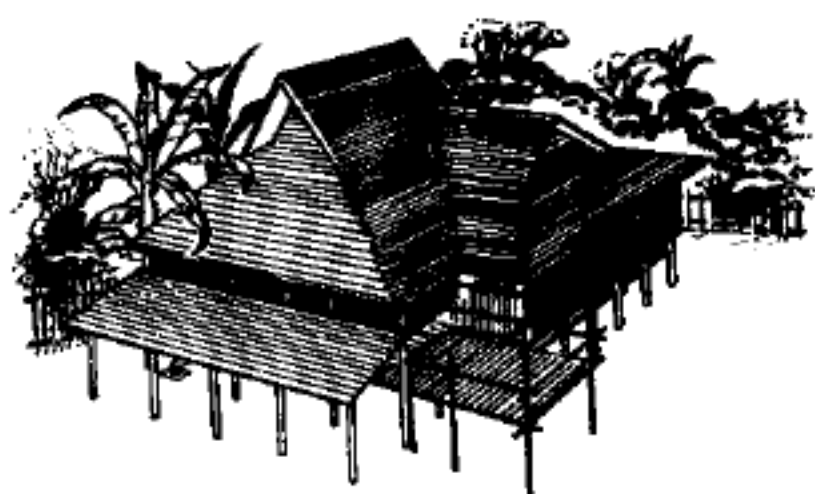
蒙古包 见“毡包”。

窑洞 造型呈拱形的洞窟式住宅。流行于陕北、陇东、豫西、晋中等黄土地区。布局有三种:(1)靠崖窑。在天然土崖上开凿横洞,常数洞相连或上下层叠。规模较大的,在窑洞前的平地上建房,组成院落。(2)地坑窑,亦称“天井窑”。在无崖面的平地挖坑成院,再沿坑院四壁开凿窑洞,有坡道或踏道自地面而下。大型地坑窑可由数个坑院组成,用隧道沟通。(3)锢窑。在平地上用砖、石或土坯发券,顶部覆土而形成的独立的洞窟式住宅。前两种窑洞的洞顶、洞壁常以砖、石衬砌,崖面用砖镶砌。

客家土楼 客家人聚族而居的大型住宅。分布在闽西南龙岩、永定、南靖、诏安一带。住宅外墙多采用厚1米以上的夯土承重墙,内部为木构架,三至五层不等。平面通常对称布局。主要有两种类型:(1)大型院落式,亦称“五凤楼”。中轴线上设祖堂等两三进厅堂,后为四五层正楼,两侧为厢房两三层或分段向前跌落至一层。(2)方形或圆形环楼,多为三四层,当中为空院或有厅堂、祖堂。圆形环楼可

多达三环,外环一般四层,内两环一层,最大直径可达70余米,房间总数可近400间。亦偶有椭圆形环楼或内环高于外环的。环楼通常下一两层对外不开窗或开竖缝形小窗,房间作厨杂、储藏之用。自两层或三层以上作居室,沿内院一面有回廊相通。楼内厅堂、祖堂供族人婚丧、祭祖等活动用。被列入《世界遗产名录》。

干栏 亦称“高栏”、“葛栏”或“麻栏”。中国南方许多民族的一种传统住房。东北一些民族也有类似建筑。一般分两层,用木、竹料作桩柱、楼板和上层的墙壁,下层多无遮栏;墙壁也有用石块、砖、泥土从地面砌筑的。顶盖杉皮或草、瓦等。上层住人,下层圈养牲畜和放置农具等物。形式多样,如壮族全楼居、苗族半边楼(俗称“吊脚楼”)、布依族吊脚楼、傣族竹楼、黎族船形屋、傈僳族千脚落地房等。



干栏

竹楼 傣族传统民居。竹结构或木结构干栏式建筑。流行于云南西双版纳傣族自治州、德宏傣族景颇族自治州等地。房屋平面多为横长方形。下部架空2~3米,作畜圈、舂米和贮藏场地。上部铺以竹排或木板作住房。前为宽廊和晒台,后为外室和内室。宽廊近檐角处设木梯通向地面。外室设火塘,供炊茶煮食之用。宽廊和外室为日常起居待客之处。内室为卧室,由外室进入,外人不可入内,房顶为歇山式,覆以茅草编织的草排。房屋四周围以竹篱,院内种植花木果树。

蛟洋文昌阁 位于福建上杭蛟洋村。建于清乾隆十九年(1754年)。两侧有天后宫,五谷殿。阁木构架,通高32米。阁

内部呈三层:底层平面方形,经后世改建为一个大厅堂;二层亦为方形,四周带回廊,原为神殿,顶层平面则为八角形,墙面开窗。阁外观六层五檐,与内部平面不一致。下两重檐方形。上三重檐八角形,八角攒尖顶。阁木构沿当地传统做法:檐口平直,仅檐角饰凤尾反翘,底层及上层外墙在木柱枋间施白灰素壁,古朴雅洁。

丽江古城 位于云南丽江古城区。建于宋末元初(13世纪后期)。海拔2416米,全城面积达3.8平方千米。城中心为四方街。5条主街向四周延伸,街道依山傍水修建,用彩花石板铺筑,雨季不泥泞、旱季无飞灰,石上花纹图案自然雅致;城内水系发达,上建桥梁354座,桥梁形制各异;城内3000多座民居布局、结构和造型有机结合中原古建筑以及白族、藏族民居的优秀传统,并在房屋抗震、遮阳、防雨、通风、装饰等方面大胆创新,显示出依山傍水、穷中出智、拙中藏巧、自然质朴的特色。为中国历史文化名城,被列入《世界遗产名录》。

平遥古城 位于山西晋中的平遥县城。建于西周宣王时期(前827—前782),明代洪武三年(1370年)扩建。较完好地保留明清时期县城的基本风貌,是中国汉族地区现存最为完整的古城。全城面积2.25平方千米。外观呈四方形。街道格局呈“十”字形与“丁”字形交叉,建筑布局遵从八卦方位,体现明清时的城市规划理念和形制分布。城内外有各类遗址、古建筑400多处,有保存完整的明清民宅近4000座,街道商铺都体现历史原貌。为中国历史文化名城和全国重点文化保护单位,被列入《世界遗产名录》。

莫高窟 亦称“千佛洞”。中国著名的石窟。位于甘肃敦煌东南鸣沙山。其地原为莫高乡,故名。相传前秦建元二年(东晋太和元年,公元366年)僧乐僔开始在崖壁上凿窟造像。历经北凉、北魏、西魏、北周、隋、唐、五代、宋、西夏到元代终

止营造。现尚存有壁画和雕塑作品共492窟,计有壁画4.5万多平方米,彩塑像2400余身。壁画内容包括佛本生、佛传、经变、供养人和建筑彩画图案等;彩塑像有佛、菩萨、弟子、天王和力士等。作品反映中国从5世纪到14世纪的社会生活和历代造型艺术。清光绪二十六年(1900年)发现藏经洞(今编号为第17窟),发现西晋至宋代各类文书及绘画作品5万余件,其中大批文书和文物先后被外国“探险队”捆载而去,壁画和塑像也遭劫夺与破坏。1944年设立敦煌艺术研究所,对该窟进行修复、保管和研究。今属敦煌研究院。为全国重点文物保护单位,被列入《世界遗产名录》。

云冈石窟 中国著名的石窟。位于山西大同武周山。因武周山高处名云冈,故名。始建于北魏文成帝兴安二年(公元453年),有名的昙曜五窟即为当时开凿。其余诸窟完成于北魏迁都洛阳之前,约自和平元年(公元460年)至太和十八年(494年)。石窟依山而凿,东西绵延约1000米,现存洞窟53个(主洞21个),佛雕5.1万余尊,最大的高达17米。雕刻风格继承汉代石刻艺术传统并吸收外来影响。新中国成立后设立云冈石窟文物保管所(今云冈石窟研究院)。为全国重点文物保护单位。

龙门石窟 亦称“伊阙石窟”。中国著名的石窟。位于河南洛阳城南伊河入口处两岸的龙门山(西山)和香山(东山)。始凿于北魏太和十七年(公元493年)迁都洛阳前后,经东魏、西魏、北齐、北周、隋、唐、五代、宋、金各代陆续营建,历时400余年。以唐代开元(713—714)以前的最多。今存石窟1352个,窟龕785个,佛像9.7万余尊,佛塔50余座,题记和碑刻3680种,其中大半为唐代所凿。雕刻刀法圆熟精致,佛像表情生动。其中最大的佛像为开凿于唐咸亨三年(公元672年)的奉先寺卢舍那像,高17.14米。雕刻内

容有塔、殿等建筑样式。近代遭受严重破坏,较小佛像十之八九都失去头部,著名的两块《帝后礼佛图》浮雕也被盗走。新中国成立后设立龙门文物保管所。为全国重点文物保护单位,被列入《世界遗产名录》。

麦积山石窟 中国著名的石窟。位于甘肃天水东南麦积山。山高142米,形如堆积的麦秸,故名。始凿于十六国晚期后秦(384—417),在北魏、西魏、北周间曾大规模建造,隋、唐、五代、宋、明、清各代亦续有修凿。东西崖现尚存洞窟194个,各种佛像7000余尊,其中1米以上者约1000尊。因山石不宜雕刻,故佛像多为泥塑,其中隋代泥塑大佛高达15余米。风格清新秀丽,富有生活气息。窟型为典型的崖阁式,如第四窟,窟檐已坍塌的七佛阁,七间八柱洞前有列柱前廊、庑殿式屋顶等,忠实表现了大构建筑的式样。另有壁画1300多平方米,现大部分剥落,但尚可看出古代中原画风的面目。新中国成立后设立麦积山文物保管所(今麦积山石窟艺术研究所)。为全国重点文物保护单位。

大足石窟 中国著名的石窟。位于重庆大足境内。始刻于唐景福元年(公元892年),历经五代、两宋,终于南宋末期,明、清两代亦续有零星开凿。遍布大足县境内西南、西北和东北山区,总称“大足石窟”。主要分布在北山、宝顶山、南山、石门山和石篆山等处。以宝顶山摩崖造像和北山摩崖造像规模最大,最精美。石窟中除佛教和道教造像外,也有道、佛、儒同在一龕窟中的三教造像,而以佛教密宗造像所占比例最大,为大足石窟的一个特点。窟内石刻,具有浓厚的生活气息和多样的处理手法,并富于地方色彩。北山石刻中镌刻于唐乾宁年间(894—898)的净土变相图,作为背景的二层楼阁,是研究唐代建筑不可多得的间接资料。为全国重点文物保护单位,被列入《世界遗产名录》。

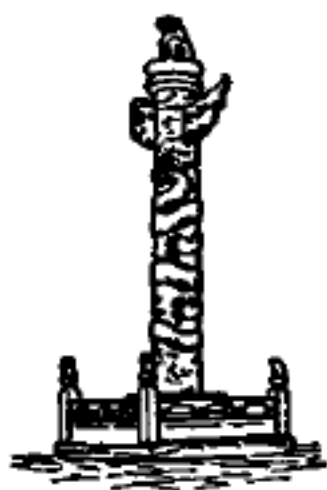
阿房宫遗址 秦代重要宫殿建筑遗址。位于今陕西西安西阿房村(俗名郿陂岭)。宫的前殿筑于始皇三十五年(公元前212年),全部工程至秦亡时犹未完成,故未正式命名,时人因其前殿所在的地名为阿房,即称“阿房宫”。规模极为宏大,“东西五里,南北千步”(《汉书·贾山传》);前殿“东西五百步,南北五十丈,上可以坐万人,下可以建五丈旗”(《史记·始皇本纪》)。秦亡,为项羽所焚毁。现尚存高大的夯土台基,高约7米,东西长约1000余米,南北宽约500米。为全国重点文物保护单位。

未央宫遗址 西汉主要宫殿遗址之一。位于今陕西西安西北郊汉长安故城内西南隅。汉高祖七年(公元前200年)丞相萧何主持所筑,立东阙、北阙、前殿、武库、太仓。宫成后常为朝见之处。新莽末毁。东汉末董卓劫迁献帝至长安,复葺未央殿。前赵刘曜、西魏均曾修葺。唐未央宫在禁苑中,会昌年间重修,唐末毁。经考古勘察,宫垣东西长约2250米,南北宽近2150米。前殿台基今仍保存在马家寨村,南北长约200米,东西宽约100米,北端最高处达10余米。

大明宫遗址 唐长安城北的主要宫殿遗址。位于今陕西西安市城北的龙首原上。初建于贞观八年(公元634年),龙朔二年(662年)重建。宫城南宽北窄呈梯形,周围7628米。纵深2600余米。正门丹凤门内,以含元殿、宣政殿、紫宸殿为主体建筑。正殿含元殿面阔十一间,进深四间,踞龙首原高处,前有长75米的龙尾道,左右有廊庑连接稍前的翔鸾、栖凤两阁,宫内西侧的麟德殿,由三座殿阁组成,西阔十一间、进深十七间,规模宏大。1957年开始考古勘察和发掘。含元殿和麟德殿遗址虽仅存基础,大体上可复原。其他各殿、城门及太液池、龙首渠等,也都有遗迹可寻。为研究唐代宫殿制度及其建筑,提供了重要资料。为全国重点文物

保护单位。

华表 ①古代设在桥梁、宫殿、城垣或陵墓等前作为标志和装饰用的大柱。设在陵墓前的亦称“墓表”。一般所见为石造。柱身往往雕有蟠龙等纹饰,上为云板和蹲兽。北京天安门前后的两对华表(见图),用巨大的汉白玉石雕刻而成,造型精美,是华表中的优秀作品。



华表

②亦称“桓表”。古代用以表示王者纳谏或指路的木柱。崔豹《古今注·问答释义》:“程雅问曰:‘尧设诽谤之木,何也?’答曰:‘今之华表木也。以横木交柱头,状若花也,形似桔槔,大路交衢悉施焉。或谓之表木,以表王者纳谏也,亦以表识衢路也。’”

牌坊 中国古代一种门架式的建筑物。一般用木、砖、石等材料建成,上刻题字。多建于庙宇、陵墓、祠堂、衙署和园林前或街道路口。在建筑上起到入口标志、行导向、组织空间、点缀景观的作用。



牌坊

其内容多为标榜功德,宣扬封建礼教,如功德牌坊、节孝牌坊等。

亭 ①一种开敞的小型建筑物。多用竹、木、石等材料建成。平面一般有圆形、方形、六角形、八角形、扇形等,亭顶多采用歇山、攒尖宝顶等式样。常设在园林中或风景名胜等处。供游客眺望、观赏和休息。设在路旁或大道上的称“凉亭”、“长亭”。此外,尚有井亭、碑亭等。②为业务上便利群众而设置的小型建筑物。如:邮亭、书亭。

台 高而平的建筑物,一般供眺望或游观之用。如:瞭望台;亭台楼阁。《诗·大雅·灵台》:“经始灵台。”

楼 ①两层以上的房屋;楼房。如:大

楼;高楼大厦。也指楼房的一层。如:九楼。王之涣《登鹳雀楼》诗:“欲穷千里目,更上一层楼。”●建筑物的上层部分或有上层结构的。如:城楼;钟楼;楼船;楼车。《墨子·备城门》:“三十步置坐候楼,楼出于堞四尺。”

阁 中国的一种传统楼房。《淮南子·主术》:“高台层榭,接屋连阁。”其特点是通常为两三层或多层,四周设楹扇或栏杆回廊,供远眺、游憩、藏书和供佛之用:如作观景、游憩用的南昌滕王阁、山东蓬莱的蓬莱阁;北京颐和园佛香阁、蓟县独乐寺观音阁和大同善化寺普贤阁等佛阁;北京故宫文渊阁和宁波天一阁等藏书阁。

塔 ①一种高耸的建筑物或构筑物。如:灯塔、钟塔、水塔。②佛塔,俗称“宝塔”,亦称“浮屠”。一种用以藏舍利和经卷等的佛教建筑。起源于印度窣堵波(梵语 Stupa 的音译)。印度窣堵波的外形呈半球状,后在东南亚的多呈铃形。印度桑奇的窣堵波建于公元前 2 世纪,用砖砌成,上覆石板贴面,高 12.8 米,立在一直径 32 米、高 4.3 米的基座上。中国的塔以缩小的窣堵波为塔顶的装饰——塔刹,塔身下有地宫,用以藏舍利、经卷或佛像等,平面以方形、八角形为多。层数一般为单数。用木、砖、石等材料建成。其类型有楼阁式塔(如八角形的山西应县木塔、河北定州开元寺砖塔、河南开封祐国寺琉璃塔、福建泉州开元寺双石塔,方形的砖身木檐的上海松江兴圣教寺塔),密檐塔(如河南登封嵩岳寺塔、陕西西安荐福寺小雁塔、北京天宁寺塔),喇嘛塔(如北京妙应寺白塔),金刚宝座塔(如北京大正觉寺塔)和单层塔(如山东济南神通寺四门塔、河南登封净藏禅师塔)等数种。

阙 古代宫殿、祠庙和陵墓前的建筑物。通常成对左右各一,或木构或石砌;或建成高台,台上起楼观。以两阙之间有空缺,故名“阙”或“双阙”。木阙现已不存。用石雕砌而成的阙,专作记官爵、功

绩和装饰之用。阙体由基座、阙身、阙顶三部分组成。仅一阙体的称“单出阙”(亦称“单阙”),由两个或三个向外侧依次缩小的阙体组成的称“双出阙”(亦称“双阙”)或“三出阙”。阙体越多,等级越高。多阙体的阙亦称“子母阙”。如东汉沈府君阙(单阙)、高颐阙(双阙)等。建高台、起楼观的如唐代大明宫含元殿前的翔鸾、栖凤双阁,明清北京故宫的午门等。徐锴《说文解字系传》卷二十三:“盖为二台于门外,人君作楼观于上,上员下方。以其阙然为道,谓之阙,以其上可远观,谓之观,以其县(悬)法谓之象魏。”因以为宫门的代称。《汉书·朱买臣传》:“诣阙上书。”

轩 ①古代一种前顶较高而有帷幕的车子。供大夫以上乘坐。《左传·闵公二年》:“卫懿公好鹤,鹤有乘轩者。”孔颖达疏引服虔曰:“车有藩曰轩。”也用为车子的通称。《尚书大传·帝告》:“未命为士者不得乘朱轩。”郑玄注:“轩,车通称也。”②有窗槛的长廊或小室。《文选·左思〈魏都赋〉》:“周轩中天,丹墀临森。”李善注:“轩,长廊之有窗也。”杜甫《夏夜叹》诗:“开轩纳微凉。”③殿堂前檐下的平台。④江南厅堂的前后廊,如廊轩。

廊 屋檐下的过道或独立有顶的通道。如:走廊;廊庑;游廊。李商隐《正月崇让宅》诗:“密锁重关掩绿苔,廊深阁迥此徘徊。”独立有顶的通道常见于传统住宅中连系正房与厢房的回廊,中国园林中的长廊、曲廊等。

里坊 亦称“闾里”、“里”、“坊”。中国古代城市用地的划分单位。汉长安城有 166 闾里。汉魏洛阳城有 326 里。唐长安城有 108 坊。由城市干道划分而成,大小不尽相同,四周筑坊墙,开有坊门,定时启闭。里坊内主要为民居,也有寺院及官僚府第。宋东京城和元大都城也有里坊建制,但已无坊墙坊门,仅是一种行政管理单位。其划分对于中国古代城市用地布局 and 方格道路系统形成有很大关系,至今

在一些城市仍有里坊制痕迹。

水榭 园林或风景区中,建于水边或水上供人们游憩、眺望的建筑物。一般为长方形平面,四周开敞或设窗扇。临水面设靠背坐凳栏杆。

四合院 中国传统住宅的布局方式之一。其特点是围绕院子四边布置堂屋、住房和厨房等。一般门窗开向院子,对外不开窗。以北京四合院为典型,通常分内外两院,两院之间设“垂花门”。内院是住宅的中心。在中轴线上南向为正房,两侧为厢房。外院北向为倒座。有的有后院,内设厨房、贮藏等辅助用房。大型住宅可以由纵横多个院子组成。

亭子间 上海里弄住宅中后部的住房。位于第一楼层楼梯中间平台的外侧,其室内地坪大抵相当平台高度,由平台辟门出入。一般面积较小、朝北向或西向。由平台攀梯约半层为上层楼面。

无梁殿 砖拱或砖砌穹窿结构的殿宇。始见于明代。建于佛寺中的有时亦称“无量殿”。有单层的,如南京灵谷寺无梁殿、五台山显通寺无量殿等;也有楼阁式的,上层有砖砌穹窿的藻井,如苏州开元寺无梁殿、太原永祚寺无量殿等。此外,如天坛的斋宫和明清档案库皇史宬,也是保存完整的无梁殿建筑。

重檐 中国古代建筑屋顶形式。屋檐两层,多见于多坡屋顶。如用于庑殿、歇山、攒尖屋顶上的,分别称“重檐庑殿”、“重檐歇山”、“重檐攒尖”,如故宫太和殿为重檐庑殿顶、天安门城楼为重檐歇山顶等。也有出檐三重的,称“三重檐”,如天坛祈年殿为圆形三重檐攒尖顶。重檐的运用主要表示建筑物的高贵。

卷棚 中国古代建筑双坡屋顶形式。特点是两坡相交处成弧形的曲面,无明显屋脊。



卷棚

正脊 中国古代

建筑屋顶两坡相交处高起的水平屋脊。可用灰瓦或琉璃瓦件砌筑。按建筑物的规模和等级,其高低、样式和用料有所不同。两端饰以鸱尾或正吻。唐宋时期的正脊两端常略作起翘,呈曲线状。

正吻 亦称“大吻”、“龙吻”。设置在正脊两端、形似龙头的装饰物。常见于明清的大型建筑物上。由10多块琉璃预制件拼合而成。形状为龙口咬着正脊,背上有扇形的剑把,背后有背兽,吻下山面有吻座。高一般为檐柱的4/10,可达3米多。按建筑物等级有不同规格。

垂脊 中国古代建筑两坡顶自正脊两端沿坡顶边缘下垂的屋脊。如硬山顶、悬山顶和歇山顶两坡部分两端前后下垂的屋脊,其下端常有兽形瓦件或天王、力士堆塑。多坡顶两屋面相交处的屋脊亦称“垂脊”。如庑殿顶正侧两屋面相交处的屋脊。攒尖顶每两屋面相交处自宝顶下垂的屋脊。

中国营造学社 研究中国古建筑的学术团体。1929年成立于北平(今北京)。创办人朱启钤,并由其任社长。该社运用文献考证和实地调查的方法,对中国古建筑进行系统调查研究。整理出版一些古代建筑著作,编印有《中国营造学社汇刊》7卷。1946年停止活动。

营造法式 书名。中国古代建筑专著之一。北宋熙宁年间(1068—1077)开始编修,元祐六年(1091年)成书。绍圣四年(1097年)因“元祐《营造法式》只是料状,别无变造用材制度,其间工料太宽,关防无术”,由李诫重新编修,元符三年(1100年)成书,崇宁二年(1103年)刊印。全书共三十四卷,分释名、各作制度、功限、料例和图样五部分。其内容多来自当时熟练工匠的经验,成为当时中原地区官式建筑的规范。客观上反映了一个历史时期的建筑技术成就,对研究古代建筑有重要参考价值。

营造法原 书名。记述江南地区传统

建筑术的专著。江苏吴县(今苏州)香山木工匠师、营造家姚承祖(1866—1938)著。根据其在苏州地区祖传建筑做法和其本人的实践经验自1924年起四五年间编成。共16章。分述地面、木作、装折、石作、墙垣、屋面,以及工限、园林、杂俎(塔、城垣、灶等)等营造作法。印本经张至刚增编,刘敦桢校阅。1959年出版。

工程做法 亦称《工程做法则例》。书名。中国古代建筑专著之一。清代由工部会同内务府主编。自雍正九年(1731年)开始“详拟做法工料,访察物价”,历时三年编成,雍正十二年刊行。共七十四卷。主要内容为木、石、瓦、土等各作做法,以及各作工料估计。其目的在于统一营造标准,加强工程管理,是主管部门审查与验收的文书依据,也是宫廷建筑设计的通用规范。客观反映一个历史时期的建筑技术成就,对研究古代建筑有重要参考价值。

鲁班 中国古代建筑工匠。相传姓公输,名般,亦作班、盘,或称“公输子”、“班输”,春秋时鲁国人,故通称“鲁班”或“鲁盘”。曾创造攻城的云梯和磨粉的碓。相传曾发明多种木作工具。被后世建筑工匠、木匠尊为“祖师”。

李春 隋代工匠。曾于开皇、大业年间(581—618)建造赵州桥。唐代中书令张嘉贞《安济桥铭》:“赵州洹河石桥,隋匠李春之迹也,制造奇特。”

喻皓(?—989) 亦作“预浩”、“预皓”、“俞皓”、“喻皓”、“喻浩”。北宋初建筑家。浙东人,曾任杭州都料匠。擅长营造,尤善建塔。在建造开封开宝寺塔时先做模型,然后施工,历时八年,端拱二年(公元989年)竣工。开封地处平原,多西北风,相传建造时他使塔身略向西北倾斜,以抵抗主要风力,年久塔身可以吹正。杭州建梵天寺塔时,木构架颤动,经喻皓指点,钉楼板在梁架上,塔即稳定。说明他对加强整体刚度取得木塔稳定的理解。

欧阳修誉为“国朝以来木工,一人而已”。所著《木经》三卷,是中国古代重要的建筑专著,已佚,仅在沈括《梦溪笔谈》中略见梗概。

李诫(?—1110) 北宋建筑家。字明仲,郑州管城(今河南新郑)人。曾任主管营造的将作少监、将作监等职。主持过五王邸、辟雍、尚书省等十余项建筑工程。在实践的基础上,参阅古代文献,集中工匠智慧,重新编修了《营造法式》一书,是中国古代完整的建筑专著之一,具有重要的历史价值。

蒯祥(1398—1481) 明代建筑工匠。吴县(今江苏苏州)人。本为木匠,景泰七年(1456年)任工部左侍郎。永乐十五年(1417年),负责建造北京宫殿和长陵。正统年间(1436—1449),又负责重建北京皇宫(即北京故宫)主体建筑——太和殿、中和殿和保和殿。天顺八年(1464年),规划建造裕陵(明十三陵之一)。

雷发达(1619—1693) 明末清初建筑工匠。字明所,江西建昌(今永修)人。曾参与北京皇宫(即北京故宫)太和殿等工程的重建。后代继承其业,在工部样房主持宫廷的营造工作达两百余年,通称“样式雷”。北京圆明园和颐和园中大部分建筑为雷氏所设计。

梁九 明末清初建筑工匠。顺天府(今北京市)人。本为木匠,后在工部负责宫廷建筑的营造。清康熙三十四年(1695年)重造北京皇宫(即北京故宫)太和殿时,曾以1:10的模型为准进行施工。

詹天佑(1861—1919) 中国铁路工程专家,中国铁路工程的先驱。号眷诚,字达朝,安徽婺源(今属江西)人,生于广东南海。美国耶鲁大学毕业。香港大学博士。英国土木工程师学会和美国土木工程师学会等会员。与他人创办中华工程师学会,并首任会长。曾参加修建或主持修建京奉铁路、京张铁路、张绥铁路、川汉铁路、粤汉铁路和汉粤川铁路,任工程师、

总工程师、督办和交通部技监等职。1905—1909年主持修建中国自建的第一条铁路——京张铁路(今京包线北京至张家口段)时,在八达岭路段,因地制宜运用“之”字形线路,减少工程量,并利用“竖井施工法”开挖隧道,缩短工期。通过京张铁路的修建,培养中国第一批铁路工程师。著有《华英工学字汇》和《京张铁路工程纪略》等。



詹天佑

朱启铃(1872—1964) 中国古建筑专家。贵州开州(今开阳)人,字桂辛,号螭园。清光绪举人。历任道员,京师大学堂译书馆监督,北京外城警察总厅厅丞、津浦铁路督办等职,民国后多次出任北洋政府交通总长、内务总长、代理国务总理等职。1915年曾拥袁称帝。1919年任南北议和的北方总代表,谈判破裂,遂辞职潜心著述。1929年组织中国营造学社,从事古建筑研究。新中国成立后,任全国政协委员、中央文史馆馆员。曾编校《营造法式》、《哲匠录》、《漆书》、《丝绣录》、《燕几图》、《园冶》等书,并参与编录圆明园文献。著有《螭园文存》、《芋香诗录》等。

庄俊(1888—1990) 中国建筑学家。字达卿,浙江宁波人。美国伊利诺伊大学毕业。回国后,任清华学校(今清华大学)驻校建筑师,曾协助监造大礼堂、体育馆、图书馆、科学馆等建筑。1924年在上海创立庄俊建筑师事务所。1927年中国建筑师学会成立后,曾连续数届当选为会长。新中国成立后,任交通部华北建筑工程公司、建筑工程部设计总局、华东工业建筑设计院总工程师。主要设计作品有上海的金城银行、大陆商场(今东海大楼)、交通大学办公楼与体育馆,以及汉口、哈尔滨、大连、青岛、济南等地的银行建筑。编有《英汉建筑工程名词》。

赵深(1898—1978) 中国建筑学家。

字渊如,江苏无锡人。清华学校(今清华大学)毕业。美国宾夕法尼亚大学硕士。曾在纽约、费城、迈阿密等地建筑事务所工作。回国后,与他人合作开办华盖建筑师事务所,设计了上海南京大戏院(今上海音乐厅)、杭州老西泠饭店、南京国民政府外交部和铁道部等办公楼,并曾在上海、无锡、桂林、贵阳、昆明等地主持设计一批建筑物。新中国成立后,任建筑工程部设计院总工程师,华东工业建筑设计院总工程师、副院长。第四、第五届全国政协委员。中国建筑学会第二至第四届理事会副理事长。曾组织和指导杭州新西泠饭店、上海虹桥国际机场、铁路上海站、上海电信大楼的建筑方案设计。

董大酉(1899—1973) 中国建筑学家。浙江杭州人。清华学堂(今清华大学)毕业,美国明尼苏达大学硕士。曾在美国哥伦比亚大学美术考古研究院学习。1928年回国,曾任上海市中心区域建设委员会顾问兼建筑师办事处主任建筑师、南京都市计划委员会委员兼计划处处长。1929年当选为中国建筑师学会会长。新中国成立后,历任西北建筑设计公司、北京公用建筑设计院、天津民用建筑设计院、浙江省工业建筑设计院等总工程师,以及杭州市建筑设计院顾问工程师。曾主持完成20世纪30年代上海市行政区规划和50年代初西安新城广场改建规划等。主要设计作品有前上海市政府大厦、上海市图书馆、上海市博物馆(今均已作他用),上海市体育场(今江湾体育中心)。是我国最早进行城市规划的建筑师之一。

吕彦直(1894—1929) 中国建筑师。字仲宜,又字古愚,山东东平人。清华学校(今清华大学)毕业,后进美国康奈尔大学攻读建筑学。南京中山陵和广州中山纪念堂的设计者。设计中运用中国传统建筑形式,在中国建筑师中属首创。

刘敦桢(1897—1968) 中国建筑学家。字士能,湖南新宁人。日本东京高等工业

学校(今东京工业大学)毕业。回国后,在上海参与创立华海建筑师事务所。20世纪30—40年代,任中国营造学社文献组主任,从事中国古建筑科学研究工作。曾任中央大学教授、建筑系主任、工学院院长。新中国成立后,历任南京大学、南京工学院(今东南大学)教授和建筑系主任,建筑工程部建筑科学研究院建筑理论与历史研究室副主任兼南京分室主任等职。第三届全国人大代表。中科院学部委员(院士)。1956年加入中国共产党。曾主持南京瞻园的修复工程。对整理和研究中国建筑历史遗产有贡献。主要著有《中国住宅概说》、《苏州古典园林》,发表有古建筑调查报告和论文数十篇,主编有《中国古代建筑史》和反映新中国成立后1949—1959年建筑成就的图册《建筑十年》。有《刘敦桢文集》4卷。

童寯(1900—1983) 中国建筑学家。字伯潜,盛京(今辽宁沈阳)人。满族。清华学校(今清华大学)毕业。美国宾夕法尼亚大学硕士。曾任东北大学教授、建筑系主任,华盖建筑师事务所建筑师,参与设计南京国民政府外交部、大上海大戏院(后称“大上海电影院”)、上海浙江兴业银行等建筑。其设计作品遍及江苏、上海、四川、贵州等地。1944年起兼任中央大学教授。新中国成立后,任南京工学院(今东南大学)教授、建筑研究所副所长。著有《江南园林志》、《东南园墅》等。有《童寯文集》2卷。

蔡方荫(1901—1963) 中国土木建筑结构学家。江西南昌人。清华学校(今清华大学)毕业。美国马萨诸塞理工学院硕士。回国后,历任东北大学工学院、清华大学、西南联合大学、江西中正大学工学院、南昌大学工学院等校教授,并曾任江西中正大学工学院和南昌大学工学院院长。新中国成立后,历任重工业部顾问工程师、第二机械工业部工程师,建筑工程部建筑科学研究院副院长兼总工程师。

第二、第三届全国政协委员。中科院学部委员(院士)。在工程结构力学的刚构分析方面,特别是对变截面刚构分析和桁架刚构分析,有独特成就。曾参加制订和审定一批重大建设项目方案。著有《钣梁之理论与分析》、《普通结构学》和《变截面刚构分析》,发表有论文近40篇。

梁思成(1901—1972) 中国建筑学家。广东新会(今江门市新会区)人。梁启超长子。清华学校(今清华大学)毕业。美国宾夕法尼亚大学硕士。回国后,先后任东北大学教授,清华大学教授、建筑系主任。其间还任中国营造学社法式组主任,从事中国古建筑科学研究工作。中央研究院院士。1947年任联合国总部大厦设计顾问团中国代表。新中国成立后,历任清华大学建筑系主任、建筑工程部建筑科学研究院建筑理论与历史研究室主任、北京市都市计划委员会和北京市城市建设委员会副主任等。全国政协常委,第一至第三届全国人大代表,第三届全国人大常委会委员,中国建筑学会第一至三届理事会副理事长。中科院学部委员(院士)。1959年加入中国共产党。曾主持中华人民共和国国徽设计和人民英雄纪念碑、扬州鉴真纪念堂的建筑设计。对中国建筑学科学研究有贡献。著有《清式营造则例》、《中国建筑史》、《营造法式注释》等,发表有古建筑调查报告和论文数十篇。有《梁思成文集》4卷、《梁思成全集》9卷。

杨廷宝(1901—1982) 中国建筑学家。字仁辉,河南南阳人。清华学校(今清华大学)毕业。美国宾夕法尼亚大学硕士。回国后,加入基泰工程司,为建筑设计负责人之一,参与和主持许多重要工程的设计,并主持天坛等九项古建筑的修缮。1940年起兼任中央大学教授。新中国成立后,任南京工学院(今东南大学)建筑系主任、建筑研究所所长、副院长。中国建筑学会第一至四届理事会副理事长、第五届理事长,两届国际建筑师协会副主席

(1957—1965),第一至届全国人大代表,江苏省副省长。中科院学部委员(院士)。曾参加天安门广场规划和人民英雄纪念碑的方案设计,主持和参加北京和平宾馆、铁路北京站、南京长江大桥桥头堡建筑、徐州淮海战役革命烈士纪念塔的设计,还参加人民大会堂、毛主席纪念堂、北京图书馆等重大工程的方案设计。毕生从事建筑设计 100 多项,对创造具有中国特色的建筑风格作出贡献。

陈植(1902—2002) 中国建筑学家。字直生,浙江杭州人。清华学校(今清华大学)毕业,美国宾夕法尼亚大学硕士。曾在费城、纽约等地建筑事务所工作。回国后,曾任东北大学、之江大学教授。华盖建筑师事务所建筑师,参与或主持设计南京国民政府外交部、上海浙江兴业银行、大上海大戏院(后称“大上海电影院”)、上海浙江第一商业银行、大华大戏院等建筑。新中国成立后,历任上海市规划建筑管理局副局长、总建筑师,上海市基建委总建筑师,上海市民用建筑设计院院长、总建筑师。上海建设委员会、城乡建设委员会顾问,中国建筑学会副理事长。第三至六届全国人大代表。参与或主持上海展览馆,鲁迅墓、鲁迅纪念馆的设计。获 1990 年建设部“中国勘察设计大师”称号。

戴念慈(1920—1991) 中国建筑学家。江苏无锡人。中央大学毕业。曾在中央大学建筑系任教。后任兴业建筑师事务所、信诚建筑师事务所建筑师。新中国成立后,历任中共中央直属机关修建办事处设计室主任,建筑工程部北京工业建筑设计院总建筑师,国家建委建筑科学研究院总建筑师、高级建筑师,城乡建设环境保护部副部长、顾问。第四至六届全国人大代表,中国建筑学会第六、七届理事会理事长。中科院学部委员(院士)。1955 年加入中国共产党。建筑创作中注重与中国文化传统相结合,并尽可能利用新技

术,积极从事理论探索。获 1990 年建设部“中国勘察设计大师”称号。主要设计作品有北京饭店西楼、中国美术馆、斯里兰卡班达拉奈克国际会议大厦、曲阜阙里宾舍、苏州吴作人艺苑等。发表有建筑理论论文 50 余篇。

外国建筑历史

古典建筑 古希腊、古罗马时期优秀建筑的总称。西欧文艺复兴运动时期将之视为西方古典文化的重要组成部分、建筑典范,故名。以古希腊的梁柱结构和古罗马的拱券穹窿结构为建造体系、以古典柱式的形式和比例为其核心,融合古典文化时期的哲学、美学和自然科学思想,形成建筑的形式秩序原则,被奉为西方建筑传统中的精髓,对文艺复兴,以及后来的古典主义和新古典主义建筑艺术产生决定性的影响。主要类型包括古希腊的神庙、古罗马的各种宗教和世俗建筑,代表作有雅典的帕提依神庙、罗马的大角斗场、潘提翁神庙和第度凯旋门等。

早期基督教建筑 公元 4—9 世纪欧洲奴隶社会崩溃与封建社会形成时期的建筑。主要建造活动为基督教堂与修道院。最初出现在西罗马帝国,以后逐步扩展到整个欧洲。建筑布局主要有:平面呈矩形、当中部分高而宽、两旁低而狭的巴西利卡式、拉丁十字式,以及由穹窿居中的集中式三种,是以后西欧各地教堂建筑的蓝本。建筑规模不大,形式带有古罗马建筑特征,外观简朴,内部常采用锦砖镶嵌,比较华丽。早期的典型实例有建于 4 世纪的梵蒂冈圣彼得老教堂,后拆除;小型的在意大利、东欧和小亚细亚均有,不过大多经过多次改造。

拜占庭建筑 拜占庭帝国(也称东罗马帝国)的建筑。即自公元 4 世纪古罗马帝国迁都到君士坦丁堡,后分裂建立东罗马

帝国,至15世纪帝国被土耳其灭亡的1000余年中的建筑。早期的重要建筑基本上延续古罗马建筑特征,随后形成拜占庭特有的风格,集中式空间布局综合古西亚的砖石拱券、古希腊的古典柱式和古罗马的宏大穹窿,并创造帆拱结构,运用彩色云石、琉璃锦砖和彩色面砖来装饰建筑等。著名的实例是君士坦丁堡的圣索非亚教堂。

罗马风建筑 亦称“似罗马建筑”。公元9—12世纪西欧诸民族在罗马帝国的废墟上建立自己国家时的建筑风格。具有古罗马建筑遗风,故名。也吸收拜占庭建筑特征以及蛮族装饰。一般以厚实的砖石墙、半圆形拱券、逐层挑出的门框装饰和交叉拱顶结构为其主要特征。如意大利比萨教堂和法国普瓦提埃圣母教堂。

哥特建筑 西欧中世纪后期的一种建筑风格。起源于法国,形成于12世纪,在欧洲各地广泛传播至16世纪,英国等地流行到17—18世纪。与其建造结构密切相关,部分在罗马风(参见“罗马风建筑”)时期已经酝酿。最具特征性的是尖券、肋骨拱、飞扶壁和束柱,为一套完整的结构体系,与以往的古典建筑传统截然不同,并形成了与欧洲中世纪后期基督教活动最有关联的教堂建筑艺术形式。巴黎圣母院、沙特尔、兰斯、亚眠、科隆和索尔兹伯雷的大教堂等,都是杰出的代表,不仅有空灵的结构,还有高耸深邃的室内(布维和科隆主教堂室内高达48米)和彩色玻璃透入的神秘光线,充满宗教氛围的仪式空间。大教堂有庞大的外形、高耸的钟楼、华丽的玫瑰窗,以及无数的圣像和雕刻点缀着入口立面,成为中世纪欧洲城市的地标。不同地域的哥特风格呈现出差异性。

文艺复兴建筑 15—16世纪欧洲文艺复兴运动时期的建筑风格。起源于意大利佛罗伦萨,在罗马及意大利北部活跃发展并传播到欧洲各地。倡导人文主义思想,崇尚古典文化,在继承古典建筑理性

传统基础上,极大地推动了建筑理论的发展。在设计上排斥象征神权至上的哥特建筑,提倡古罗马时期的建筑形式,特别是古典柱式、比例原则、半圆形拱券、以穹窿为中心的 building 形体等。代表人物有阿尔贝蒂、布拉曼特、帕拉第奥等。代表作品如意大利佛罗伦萨美第奇府第、梵蒂冈圣彼得大教堂、维琴察圆厅别墅和法国枫丹白露宫等。



文艺复兴建筑:维琴察圆厅别墅

手法主义建筑 意大利文艺复兴盛期之后自米开朗琪罗至16世纪末的一种建筑风格。主要特征是舍弃文艺复兴盛期追求理想的和谐统一,主张形式的灵活和复杂多样并运用夸张等手法追求不寻常的效果,被看成是文艺复兴建筑向巴洛克建筑的过渡。在16世纪曾影响法国、西班牙,以及北欧一些国家。代表人物有米开朗琪罗(Michelangelo Buonarroti, 1475—1564)、朱利奥·罗马诺(Giulio Romano, 1499—1546)等,代表作品有佛罗伦萨的美第奇家庙和曼图亚的茶宫等。

巴洛克建筑 欧洲17—18世纪的一种建筑和装饰风格。从文艺复兴建筑和手法主义建筑中演变而来,追求创新,充满活力。典型特征是,平面、立面甚至剖面都采用流畅的凹凸曲线和复杂的几何关系组织起来,建筑外形呈现各种形状和体量的交织,并呼应现存的街道、广场或园林空间。平面常以椭圆形等曲线组织连续空间,并运用透视原理以及雕塑、绘画和建筑的艺术综合,创造视觉幻像,形成富有戏剧性的室内外环境。巴洛克建筑始于罗马,逐步传播到德国、奥地利、西班牙,以及南美等地,深受当时天主教界欢迎,因此建筑大多为天主教堂。代表性建

筑师有贝尼尼、波洛米尼和瓜里尼(Guarino Guarini, 1624—1683)等,代表作有罗马圣卡洛四喷泉教堂、罗马圣彼得大教堂广场等。由于过分追求奇巧和过度装饰,于18世纪末、19世纪在欧洲受到批判。

古典主义建筑 一种欧洲文艺复兴后期的建筑风格。17世纪中叶源于法国,后流行于欧洲。系欧洲古典主义文化在建筑中的反映。设计推崇古典建筑的形式秩序,并把意大利文艺复兴建筑师帕拉第奥设计的建筑和维尼奥拉所著的《建筑五柱式》视为典范。典型立面形式为横三段(台基、屋身—墙体或柱廊、檐部)和纵三段(当中突出、两旁对称)的构图,装饰简洁,典雅并富有纪念性。由于美学上严守古典柱式法则,有学究式、程式化偏向。如法国巴黎卢浮宫东立面、凡尔赛宫、小特里阿农宫和巴黎协和宫(亦称“和谐宫”)等。

洛可可建筑 18世纪欧洲的一种建筑室内装饰风格。始于法国路易十五(Louis XV, 1710—1774)的宫廷,并迅速在欧洲传播。“洛可可”(rococo)的含义是“贝壳形”,源于法语 rocaille。装饰图案有自然主义倾向,题材来源于耳状花瓣、贝壳状装饰和巴洛克风格的曲线等,沿门、窗和墙裙的周边布置,形式自由,不对称。色彩淡然、娇艳又显苍白,大多嫩绿、粉红,镶以金、银线脚,迎合宫廷贵妇的审美趣味。明显带有异国风格,如当时欧洲的中国风(Chinoiserie)即为洛可可风格的形式来源之一。

学院派建筑 西方对18—19世纪的古典主义和复古主义建筑的统称。由于当时建筑学为官方建筑学院所控制,故名,其中最有影响的是巴黎美术学院。学院派形成一套教育体系和建筑美学原则,注重建筑的形式美和构图规律,但忽略建筑的时代条件,逐渐走向教条和僵化。

复古主义建筑 19世纪继古典主义建筑之后流行于欧美的建筑现象。以模仿

历史上的建筑形式和格局为特征。欧洲资本主义国家的殖民扩张、考古热和风格意识,在建筑界引起复古之风。包括古典复兴建筑(仿古希腊和古罗马)、浪漫主义建筑(仿哥特)和折衷主义建筑(仿罗马风、仿文艺复兴、仿巴洛克或混有各种形式)。如美国华盛顿国会大厦(古典复兴)、英国国会大厦(浪漫主义)和巴黎歌剧院(折衷主义)等。有时亦泛指在建筑设计中盲目仿古的偏向。

古典复兴建筑 18—19世纪欧美复古主义建筑风格之一。以复兴古罗马建筑风格为主,后又出现对古希腊建筑风格的复兴。受18世纪启蒙运动影响推崇古典建筑以倡导建筑理性精神。在英国、德国等国家,以希腊复兴为主,如不列颠博物馆和柏林国家剧院等;在法国、美国则以罗马复兴为主,如巴黎万神庙、美国国会大厦。其后拿破仑帝国时期又模仿古罗马帝国时期建筑风格,如凯旋门、纪功柱和军功庙等,建筑气魄雄伟,有强烈的纪念性,被称为“帝国风格”。

折中主义建筑 19世纪中叶至20世纪初在欧美盛行的建筑风格。始于18世纪末复古思潮的后期,故也是复古主义建筑现象之一。特点是从不同时期的历史中自由地选取建筑元素、样式或细部等进行设计,以获取功能上、象征意义上、美观方面和其他内涵的建筑效果。基于当时丰富的历史研究成果,是对历史样式的搬用与灵活组合,呈现建筑类型的复杂性必然带来设计的多选择性,也反映建筑在新的商品社会中的设计状况。19世纪巴黎美术学院是传播折中主义建筑的中心。20世纪初其创作方法仍保持影响,后逐渐被现代派建筑取代。

浪漫主义建筑 18—20世纪初欧美复古主义建筑现象之一。分为先浪漫主义(18世纪60年代—19世纪30年代)和浪漫主义(亦称“哥特复兴建筑”,19世纪初—20世纪初)两个阶段。前一阶段由

于没落贵族向往中世纪生活方式、中世纪文学的兴起和风景画的流行等原因,促成带有塔楼、雉堞和瞭望小窗的城堡式住宅风格,带有尖券、肋骨拱顶和花窗棂的教堂式住宅风格,中世纪乡村住宅风格的流行;后一阶段由于民族主义、国家意识的兴起,出现一些将本国中世纪宏伟哥特教堂风格特征转换到国家大型公共建筑中的设计,如英国国会大厦、牛津大学博物馆和伦敦法庭等。此外,还包括具有东方异国情调的别墅和自然式园林,形式自由,有时亦体现对欧洲古典建筑传统的对抗。

哥特复兴建筑 见38页“浪漫主义建筑”。

新艺术派建筑 20世纪前后欧美新建筑运动中最早出现的设计思潮。19世纪末源于比利时,与当时绘画与设计领域的风格创新共同被称为新艺术(Art Nouveau)流行于欧洲。特点是摒弃复古格式,从自然中寻找灵感,探求新时代的建筑艺术风格。喜用流线型曲线,以花卉茎干、波浪、火焰或飘动的头发丝等为图案题材,运用铸铁材料,力求使装饰艺术与工业技术相结合。代表作品如荷塔(Victor Horta, 1861—1947)设计的比利时布鲁塞尔都灵路住宅。该流派在德国慕尼黑称“青年风格派”;在意大利称“自由式风格”;在英国,则有以麦金托什(Charles Rennie Mackintosh, 1868—1928)为代表的作品。西班牙建筑师高迪(Antoni Gaudí, 1852—1926)的塑性造型建筑也属这种风格,奥地利的维也纳建筑学派和分离派均受其影响。

现代派建筑 亦称“现代主义建筑”。欧美在探索建筑与现代大工业相结合中成长与发展起来的建筑思潮。形成于20世纪初,盛行于40—50年代,为20世纪上半叶欧美建筑革新的主流。主张建筑要注重功能、运用新技术和创时代之新。代表人物有格罗皮乌斯、勒·柯布西耶、密斯·凡·德·罗、赖特、阿尔托等。以前三人为代表的建筑师在20年代还特别强调建

筑必须反映大工业时代特征,以他们早期作品为代表的学派又有“功能主义建筑”或“欧洲现代派建筑”之称,是建筑中“现代运动”的主力。赖特则主张建筑应具有自然特征,称自己作品为“有机建筑”;阿尔托则认为建筑需有人情味,应结合地方气候和建造特征。

功能主义建筑 亦称“理性主义建筑”。20世纪上半叶欧美现代派建筑表现之一。针对19世纪末欧美一些旧建筑形式与新功能、新结构的矛盾,主张使用功能是决定建筑形式的首要因素。属于早期现代派建筑。19世纪末芝加哥学派代表人、建筑师路易斯·沙利文(Louis Sullivan, 1856—1924)最早提出“形式追随功能”的设计原则,被认为是现代功能主义建筑理论的开创人。20世纪20年代这一思想在西欧得到发展。如法国勒·柯布西耶声称“住房是居住的机器”。后泛指片面强调使用功能或功能合理就是美的建筑思想。

国际式建筑 20世纪20—30年代的现代派建筑风格。主要指功能主义思想倡导下的方盒子形、平屋顶、白粉墙和水平向带形玻璃窗等反传统的建筑形式。后泛指具有此风格的建筑。这种风格曾被认为是现代派建筑的象征。

装饰艺术派建筑 追求大工业时代现代设计风格与装饰美学相结合的建筑风格。因1925年巴黎举办的“装饰艺术与现代工业展览会”而得名。建筑形体为简单的几何形块体组合,按一定比例随楼层阶梯形向内收分,并常在中央或某个部位形成突出的小型几何形塔楼。墙面简洁,但在建筑入口处、窗裙墙、窗间墙,以及檐部常有重点装饰。装饰多为方形、三角形、圆形或螺旋形等抽象的几何图案。曾流行于巴黎和纽约等地,并传播到世界各地,如中国上海、澳大利亚墨尔本等。代表作品有美国纽约帝国州大厦和克莱斯勒大厦等。

古典柱式 古代希腊和罗马建筑中决定建筑形式的柱子格式。主要有古希腊和古罗马的多利克柱式(ordine dorico)、爱奥尼克柱式(ordine ionico)、科林斯柱式(ordine corintio),以及罗马的塔司干柱式(ordine tuscanico)和组合柱式(ordine composito)。柱式包括柱子(柱础、柱身、柱头)和檐部(额枋、檐壁、檐口)两大部分。各部分之间和柱子的间距均以柱身底部半径为模数形成一定的比例关系。在欧洲文艺复兴建筑和复古主义建筑中,这些格式和比例被奉为建筑造型的典范。



古希腊柱式

古罗马柱式

清真寺 亦称“礼拜寺”。穆斯林举行宗教活动、传授宗教知识的场所。中国元代以前称“礼堂”、“礼拜堂”、“回回堂”等。明清之际始称“清真寺”。各地清真寺建筑风格和规模,因当地穆斯林经济状况和建筑技术水平而异,有的甚简陋,宛若当地民宅;有的富丽堂皇,构成宏伟的建筑群。一般由礼拜殿、宣礼塔(邦克楼)、教长室和水房(沐浴室)等建筑组成。礼拜殿为主体建筑,内设讲坛和指示麦加方向的壁龛(亦称“凹壁”)。在国外,著名清真寺有麦加禁寺、麦地那先知寺、耶路撒冷阿克萨清真寺、开罗爱资哈尔清真寺、伊斯坦布尔蓝色清真寺等。在中国,著名清真寺有北京牛街礼拜寺、广州怀圣寺、新疆喀什艾提卡尔清真寺、西安化觉寺、上海小桃园清真寺等。

光塔 伊斯兰教清真寺群体建筑的组成部分。中国穆斯林称“邦克楼”、“望月楼”。初时清真寺并无光塔,增设光塔始于倭马亚王朝,哈里发穆阿维叶(Muawiyah, 600—680)下令将大马士革清真寺原教堂的望楼改造为光塔。后来的清真寺

都有光塔,塔顶上有为阿訇们授时与召唤居民礼拜用的小亭。初时建在大殿前院落的一侧,大多为方形。由于清真寺一般不高,外观简朴,光塔成为外部构图的重点,甚至是一个居民区的制高点。

金字塔 古代埃及、美洲等地的一种方锥形建筑物。形似汉字“金”字,故名。古代埃及金字塔是法老(国王)的陵墓。其中古王国第四王朝(约前26世纪)胡夫(Khufu)金字塔最大,今仍存于开罗近郊吉萨。塔基呈正方形,每边



埃及吉萨大金字塔与斯芬克司

长约232米,高约146.5米,用230万块巨石叠成,塔内有甬道、阶梯、墓室等复杂结构;据说由农民、奴隶历时30年筑成。塔近处有法老哈夫拉(Khafra)金字塔(规模仅次前者)和他所建的斯芬克司石雕像。古代美洲金字塔是宗教建筑,塔呈阶梯形,塔顶有庙宇。墨西哥特奥蒂瓦坎(Teotihuacan)城的太阳金字塔,塔基也略呈正方形,边长约210米,高约64米,始建于公元1世纪,是美洲现存金字塔中最大者。

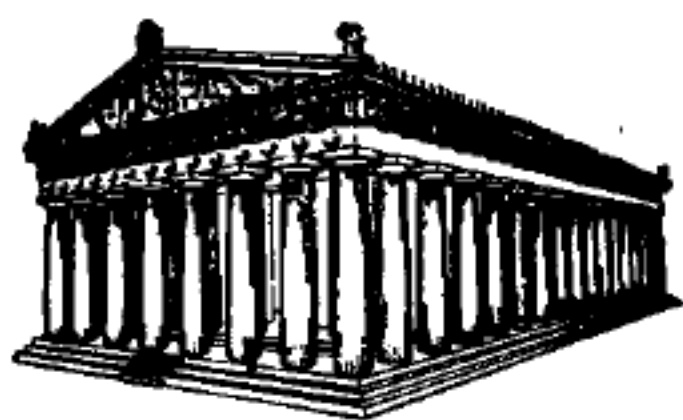
斯芬克司 亦称“狮身人面像”。古埃及的一种石雕像。最著名的是位于吉萨的第四王朝法老哈夫拉金字塔附近的斯芬克司,长约57米,高约20米;据说由一块巨石雕成,象征法老威严。亚述和腓尼基等国也有此类作品。后泛指各种建筑物或工艺品的人头、牛头或羊头狮身的雕饰。

观象台 亦称“山岳台”、“塔庙”。古代西亚人崇拜山岳、崇拜天体、用以观测星象的塔式宗教建筑。常建于一大平台上,土坯砌筑呈阶梯形,四角正对方位,有高达数十米者。顶上有庙宇和祭坛,由单坡道或双坡道通达,坡道或与台侧垂直,或绕台盘旋而上。建于约公元前2125年

的乌尔观象台(Ziggurat of Ur)是现存最著名的一座。

雅典卫城 古希腊建筑文化古迹。在今雅典西南部。原为雅典奴隶制统治者的城堡;公元前5世纪雅典奴隶主民主政治时期改建为宗教活动中心。建于一陡峭的山冈上,主要由卫城山门、帕提依神庙、伊瑞克先神庙和雅典城邦的女守护神雅典娜·帕提依大雕像等组成,是古希腊时期最高建筑艺术的代表。自中世纪以后历遭破坏,今仅存残迹。

帕提依神庙(Parthenon) 祭祀古希腊雅典城邦的女守护神雅典娜·帕提依的神庙。建于公元前447—前432年。巍立于雅典卫城中。神庙用白色大理石砌成,外形为希腊多利克柱式(参见40页“古典柱式”)。檐壁及山花上有精美的着色浮雕。殿堂中原有雕刻家菲狄亚斯(Phidias,约前480—前430)用黄金、象牙雕刻的雅典娜·帕提依像。是古希腊全盛时期建筑和雕刻的主要代表。自中世纪后历遭破坏,今仅存残迹。



帕提依神庙复原图

哈德良离宫(Hadrian's Villa) 古罗马时期的大型宫殿建筑群。公元126—134年由古罗马皇帝哈德良(Hadrianus, 76—138)所建,位于罗马城东面28千米的蒂沃利,占地约18平方千米。包括宫殿、浴场、图书馆、剧场、神庙、花园和亭榭等。建筑物随地形而建,复杂多变,并运用多种拱、券和穹窿塑造各种空间形式,还出色地运用锦砖、灰泥和彩色大理石的装饰。被认为是古罗马帝国的繁荣与优雅在建筑中的集中体现。

卡拉卡拉浴场(Thermae of Caracalla)

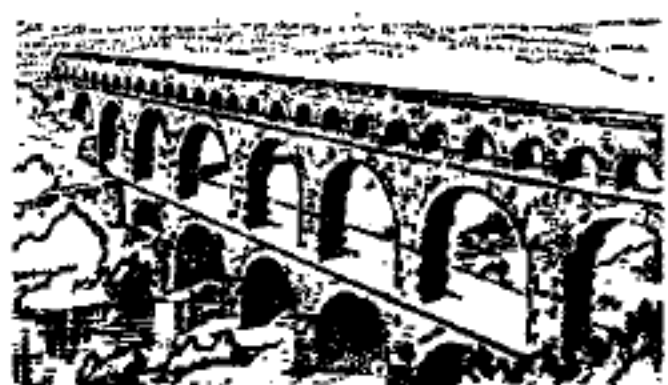
古罗马时代的大型浴场建筑之一。建于公元211—217年。建筑中央是可供1600人同时沐浴的主体部分,分成冷水、温水和热水浴区;周围是休闲用的房间、庭院与回廊;外面是花园;最外一圈设置有商店、运动场、演讲厅,以及与输水道相连的蓄水槽等。采用火山灰混凝土拱、券和穹窿结构。建筑空间形体丰富多变,内部装饰华丽,地面墙面均贴大理石板或彩色锦砖,并绘有壁画和陈设雕像。浴场的功能和空间组合是古罗马建筑中最为复杂的类型之一,对18世纪以后欧洲大型公共建筑的设计有很大影响。浴场主体建筑的拱顶已损坏,今仅存墙垣。

罗马大角斗场 亦称“科洛西姆”(Colosseum)。古罗马最大的角斗场。罗马建筑文化古迹。建于公元82年。位于意大利罗马市中心区东南。平面呈椭圆形,长径188米,短径156米,四周为环绕中央表演区的看台,按等级分五个区域,可容纳观众约5万人。外墙高48.5米,分为四层,下三层均为券廊(用拱券支撑的廊),古罗马帝国统治者在此驱使奴隶相互搏斗或同猛兽搏斗为娱乐。今仅存残迹。



罗马大角斗场遗址

罗马水道 古罗马为供应生活用水而建造的大型引水渠道。至公元100年前后,在首都罗马已建有多条之多,总长90余千米。水道穿山越岭,将水从山上引入城市,遇低洼处筑石砌拱券渡槽。在古罗



古罗马水道

马本土及其殖民地均有。现存法国尼姆的罗马水道,原长40千米,现存约270米,渡槽最高处离地约48米;在叙利亚安条克(今土耳其安塔利亚)的渡槽最高处约64米。

凯旋门 西方为庆贺军队征战胜利建造的独立式纪念性建筑。最早出现于公元初罗马帝国时期。多建造在城市的主要街道中或广场上。用石砌筑,形似门楼。有两种形制:(1)三开间,只中央一跨为拱门,如罗马第度凯旋门;(2)中央一跨是大拱门,两侧各一小拱门,显得更为隆重。凯旋门的门头、挑檐饰带,以及拱门与基座由柱式组合成整体,历史上罗马式凯旋门被不断建造,用作为君主歌功颂德的纪念建筑,如17世纪路易王朝的巴黎圣德尼大门和19世纪拿破仑时代的星形广场、巴黎凯旋门等。

潘提翁 ①潘提翁(Pantheon)。古罗马帝国的万神庙。现在意大利罗马,建于公元120—124年。

平面呈圆形,直径43.43米。上覆半球形穹窿,穹窿高与直径同,中央有直径8.9米的圆形采光口。神庙正面



古罗马万神庙

有一个科林斯柱式的古希腊式门廊。7世纪后改为基督教堂。●潘提翁(Panthéon)。法国巴黎的先贤祠。建于1755—1792年。原为教堂,法国大革命后改成名人纪念堂。平面为希腊十字式,中央穹窿和鼓座仿坦比哀多小教堂形式,从地面到采光亭顶高83米,采用科林斯柱式。

支提窟 古印度凿山而成的石窟寺或祈祷所。窟内里端常有一座窣堵波(塔)。例如,卡尔利支提窟和阿旃陀支提窟。前者建于公元前1世纪,窟内进深约39米、宽约14米,高约13米,沿两侧岩壁各凿

有一排粗石柱。按佛教参拜仪式中有绕佛(围着佛像顺时针向地行走以示敬意)的礼节,石柱排列连续不断,直兜到窣堵波后面。石窟内还常有丰富的雕刻和壁画。

泰吉·玛哈尔陵(Taj Mahal) 亦译“泰姬陵”。印度莫卧儿帝国皇帝沙贾汗(Shāh Jahān)为其妃蒙泰吉建造的陵墓。位于印度北方邦的阿格拉近郊。建于17世纪中,主体建筑用白色大理石筑成,墙上镶嵌五彩宝石,中央覆盖着一个直径约18米的圆形穹窿,四角有四座高41米的尖塔。左右各有一座清真寺翼殿。印度伊斯兰建筑的主要代表。

瑞光大金塔(Shwedagon Zedi Daw) 缅甸最神圣的佛塔和东南亚地区佛教圣地。位于仰光市北因亚湖畔一山冈上。为一砖砌实心的铃形窣堵坡(佛塔)。相传始建于公元前585年。为珍藏来自印度释迦牟尼的八根佛发而立。传说塔原高8.3米,经历代整修,至18世纪建成现在样式,高达百米。塔身贴满金箔,立在周长约430多米的凸角形基座上。顶上金制华盖(建于19世纪)重约1.25吨,上悬金银铃1000余;宝顶镶金刚钻、红宝石和翡翠等6000余颗。基座内有佛殿,殿内有玉石雕的坐卧佛像。塔外围有各式小塔数十座。被誉为“东南亚三大古迹”之一。

吴哥寺(Ângkôr Wat) 亦称“吴哥窟”。柬埔寨佛教古迹。为柬埔寨古代石构建筑和石刻浮雕的杰出代表。位于吴哥南郊。建于公元12世纪上半叶。全部用沙岩石叠成。寺院周围有濠沟环绕,濠沟以内有石砌内、外墙各一道,内墙四角有塔。主殿建在一个187米×215米的三级台基上。殿上有五座尖塔,中央塔顶离庭院地面65米。每级台基四边都有石砌回廊,底层廊壁上布满石刻浮雕。第二层回廊的四角各有一小塔。15世纪上半叶吴哥故都废弃,寺院亦荒芜。19世纪中叶后重新修整。

婆罗浮屠寺庙 印度尼西亚佛教古迹。以精美的浮雕闻名于世。位于印度尼西亚中爪哇日惹市西北约 40 千米处墨拉比火山的一个山丘上。约于公元前 800 年由夏连特王朝在爪哇中部建造,塔底呈正方形,周长约 120 米,总面积将近 1.5 公顷。中央圆顶距塔底 35 米。竣工后不久便被废弃,在以后的若干世纪中沉睡于层层火山灰之下和茂密的丛林之中,直到 19 世纪初才被清理出来。20 世纪后重新修整。

圣索非亚教堂(Hagia Sophia) 一般指在今土耳其伊斯坦布尔的旧圣索非亚教堂。原为东罗马帝国正教的宫廷教堂。建于公元 532—537 年。建筑设计人为小亚细亚人安提莫斯(Anthemius, 约 474—558)和伊索多拉斯(Isidorus)。平面呈长方形,中央部分屋盖系由一个直径约 33 米的圆形穹窿和前后各一个半圆形穹窿组合而成。穹窿底部开窗采光,并由帆拱支撑,顶端离地约 60 米。大厅高大明亮,墙上饰以彩色玻璃锦砖壁画和白色雪花石膏贴面。是拜占庭建筑艺术的主要代表。15 世纪后改为清真寺,在周围加建邦克楼。1935 年改为博物馆。1980 年 8 月将其中一所经堂重新开放,供穆斯林礼拜。



圣索非亚教堂

苏丹艾哈迈德清真寺(Sultan Ahmed Mosque) 奥斯曼帝国时期最后一个大型清真寺。位于土耳其伊斯坦布尔,圣索非亚教堂对面。因其室内墙壁全部用蓝、白两色的伊兹尼蓝磁砖亦称“蓝色清真寺”。建于 1609—1616 年的艾哈迈德统治时

期,由当时伊斯兰世界最优秀的建筑师锡南(Sinan, 1489—1588)的得意弟子穆罕默德·阿嘉(Mehmed Aga, 1540—1617)设计。在外观上模仿了圣索非亚大教堂。内部由穹窿顶形成完整而集中的宏大空间,面积约 4 600 平方米,穹顶直径 22 米,顶点高 43 米。外有 6 座细高的光塔环绕,比一般的清真寺多一座,全土耳其只两座清真寺如此。建筑融合了拜占庭艺术和伊斯兰艺术,是奥斯曼古典时期的典范之作。

沙特尔大教堂(Chartres Cathedral) 法国哥特时期的教堂建筑。位于法国巴黎附近的沙特尔市。建于 12 世纪初,1194 年毁于火灾,仅留存部分西立面。13 世纪上半叶重建。作为天主教教堂的圣地之一,教堂按照朝圣的要求设计,平面为拉丁十字式,中厅纵深,高耸达 36.5 米,两边有侧廊,可容大量人流的朝拜活动。教堂尖券肋骨拱结构体系形成的仪式空间,是哥特建筑走向成熟的重要标志。有多达 3 000 平方米的彩色玻璃窗和众多石刻雕像,都是圣经内容的生动描绘,被称为一部“圣经百科全书”。

鹿苑寺 位于日本京都。建于 1397 年(应永四年)的日本古刹。原为室町幕府时代足利三代将军足利义满的府第。是“主殿造”式府第的代表。后足利义满舍宅为寺成为京都北山殿,其核心建筑舍利殿是一面临湖池的方攒尖顶楼阁建筑,共三层,底层用于会客和游赏,中层和顶层供奉佛像。屋顶采用木片瓦,内外墙贴金箔,故亦称“金阁寺”。

克里姆林 意为“卫城”。俄罗斯封建时代列国统治者常驻城堡的统称。由宫殿、教堂、办公室和军火库等组成,并围有城墙和护城河。著名的有莫斯科克里姆林,一般称为“克里姆林宫”。位于莫斯科市中心,原址是 13 世纪莫斯科公国卫城,15 世纪末开建,16 世纪中叶成为沙皇的宫堡。整体布局呈不等边三角形,四周环

以宫墙,全长2 235米,高5到19米不等,厚3.5至6.5米,共四座城门和19个尖耸的楼塔。内部是从始建至20世纪各时期建造的宫殿、教堂及钟楼等建筑群,形式受西欧各时代风格影响,又有俄罗斯特征。大克里姆林宫是克里姆林的主体建筑,呈长方形布局,楼层有露台环绕的总面积达2万平方米的700个厅室,室内装饰富丽豪华。十月革命后成为苏联党政最高领导机关所在地,现为俄罗斯联邦政府机构所在地。

克里姆林宫 见43页“克里姆林”。

斯巴斯基钟塔(Спасская Башня) 莫斯科克里姆林围墙上的塔楼之一。是该克里姆林的主要大门。位于列宁陵墓后侧,红场南端。初建于15世纪。平面呈方形,系石砌。原作防御之用。17世纪加建尖塔,1937年又在塔顶上装置红星。现常被认作莫斯科城的标志。



斯巴斯基钟塔

红场(Красная площадь) 俄罗斯首都莫斯科的中心广场。位于克里姆林宫的东面。占地面积约4万平方米。平面呈长方形。广场正中,靠宫墙一面为列宁陵墓,墓上为检阅台,两旁为观礼台。



红场

列宁陵墓 苏联共产党和苏维埃社会主义共和国联盟的主要创建人列宁的陵墓。位于莫斯科红场靠克里姆林宫墙一面的中部。建于1924年,系木结构,1930年改为石砌,外用大理石、花岗石贴面。

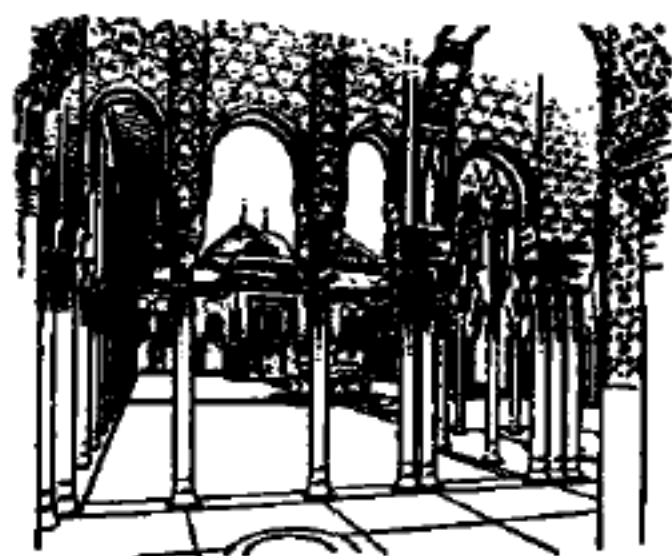
冬宫(Зимний дворец) 俄国沙皇的宫

殿。位于圣彼得堡涅瓦河南岸。建于18世纪中叶。俄罗斯古典主义建筑。建筑形体很长,轮廓平缓。宫前有皇宫广场和总司令部大厦,广场中央有亚历山大洛夫斯基纪念柱。1917年二月革命后资产阶级临时政府设于此。俄历同年10月25日(公历11月7日)阿芙乐尔号巡洋舰按照列宁的起义计划炮击冬宫,接着,工人和士兵占领冬宫。现为博物馆。



冬宫

阿尔汗布拉宫(Alhambra) 意译“红宫”。中世纪摩尔人统治者建立的格拉纳达王国的宫殿。位于西班牙格拉纳达。建于13世纪,14世纪60年代建成。宫殿位于地势险要的山上,由许多院落组成。其中狮子院以其轻巧的券廊和雕有12只狮子簇拥着的喷泉著称。室内布满色彩鲜艳的石膏几何形纹饰和阿拉伯文字图案。是阿拉伯建筑艺术的杰作。



阿尔汗布拉宫狮子院

伊势神宫 日本现存最古老、最重要的神社建筑。为内宫皇大神宫和外宫丰受神宫的总称。内宫建于2 000年前的垂仁天皇时代,为祭祀皇祖天照大神建造;外宫建于1 500年前的雄略天皇时代,为祭祀丰受大神建造。自明治天皇至今,凡天皇即位均需去参拜。内宫坐落于三重县

伊势市五十铃川岸,由本宫和10所别宫等建筑构成;外宫坐落于三重县伊势市山田原,由本宫和4所别宫等建筑构成。内外宫的布局 and 形制基本相同。地段呈长方形,以正殿为中心外围四层木栅栏。正殿面阔三间,进深二间,为“神明造”(日本最古老建筑样式)。日本神社自公元7世纪起实行“造替”制度,即每隔几十年要重建一次。神宫的“造替”制度为每20年一次,但每次仍按奈良时代末期的文献记录仿造,故神宫保留鲜明日本本土风格。

比萨斜塔 (Leaning Tower of Pisa) 意大利比萨的著名建筑。位于意大利中部比萨城。与比萨主教堂和洗礼堂组成的建筑群是意大利中世纪最重要的宗教建筑群之一,也是意大利罗马风建筑的代表作。用白红相间的大理石砌成,外观呈圆柱体之钟塔。直径约16米,高约55米,分为8层。始建于1174年,1350年完成。因奠基不慎,致塔身倾斜。在近一百年内又向外倾斜约30厘米,使从塔顶的垂悬直线已偏离底脚约5米。相传意大利物理学家伽利略曾在塔顶上做过著名的自由落体实验。



比萨斜塔

比萨主教堂 (Pisa Cathedral) 意大利罗马风建筑的代表作品之一。位于意大利中部比萨城。系由教堂、洗礼堂和钟塔(比萨斜塔)组成的古建筑群。教堂建于1063—1118年。属巴西利卡式建筑。由长排柱子用拱券联系起来,设有双侧廊和一个带有木屋顶的中厅,外墙由一块块白红相间的大理石砌筑,底层墙面为连拱券。入口立面上部是一层层直到山墙顶的空拱廊式浮雕,耳堂每端均有一个半圆形殿。在平面十字交叉处(即中厅与耳堂交叉点上)有椭圆形穹窿。洗礼堂建于1153年,位于教堂前面,与教堂处于同一中轴线上。外墙也是由白红相间的大理石砌成。堂的直径约40米,上半部在13

世纪加建哥特式三角形山花和尖塔装饰。钟塔在教堂东南侧,详见“比萨斜塔”。

巴黎圣母院 (Notre Dame de Paris) 一译“巴黎圣母大教堂”。法国巴黎的主天主教堂。位于巴黎市中心塞纳河的西岱岛上。1163年兴建,1250年完成。教堂平面宽约47米,深约125米,可容纳近万人。中厅宽约15米,高约34米,双侧廊每跨约6米,高9米余,圣坛上部当中的尖塔高90米。教堂正立面一对塔楼高约60米,中心为大型玫瑰窗,底部为三个尖券入口,并附有丰富的雕刻。是欧洲早期哥特建筑与雕刻艺术的主要代表。堂内藏有13—17世纪许多艺术珍品。



巴黎圣母院

科隆大教堂 (Kölner Dom) 欧洲北部最大的哥特式教堂。位于德国科隆莱茵河畔。始建于13世纪中叶。平面呈拉丁十字形,长136.5米,宽45.7米;中厅狭长纵深,高达48米;东端为由七个小圆龛组成的半圆形回廊;西立面有一对八角形塔



科隆大教堂

楼,建于1842—1880年,高150余米。整个教堂有精致的雕饰,是哥特建筑艺术的杰作。

圣彼得大教堂 (Saint Peter's Basilica) 一译“圣伯多禄大堂”。梵蒂冈的教廷教堂。文艺复兴时代最宏伟的教堂建筑,世界最大的天主教堂。位于意大利罗马。建于1506—1626年。平面是拉丁十字巴西利卡式,祭坛上空是一内直径约42米的穹窿,穹顶高约138米。教堂前面有两重用柱廊围绕的巴洛克式广场。意大利文艺复兴时期的建筑师与艺术家布拉曼特、拉斐尔、米开朗琪罗和小莎迦洛 (Antonio da Sangallo, 1485—1546) 等参与设计。教堂内存有欧洲文艺复兴时期许多艺术家如米开朗琪罗等的壁画和雕刻作品,而圣坛、祭坛华盖以及教堂前广场是巴洛克建筑师伯尼尼的杰作。



圣彼得大教堂

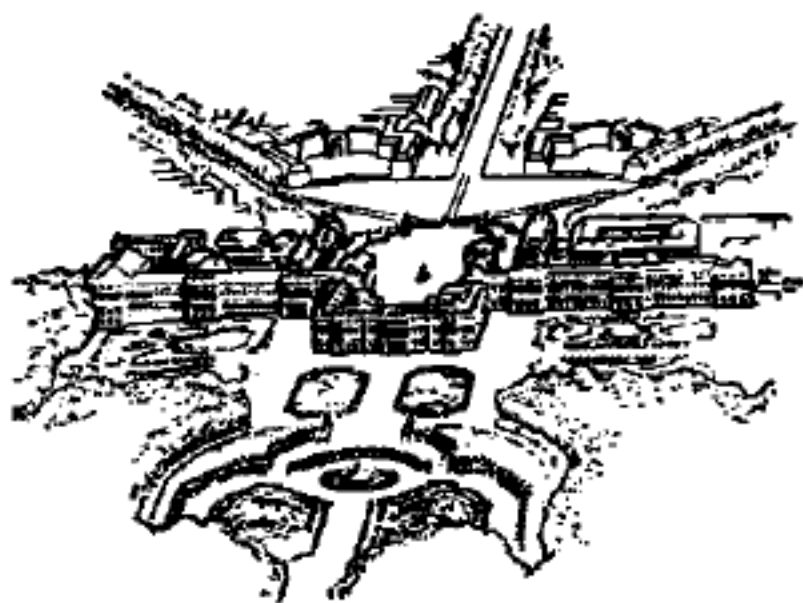
圣保罗大教堂 (Saint Paul's Cathedral) 英国著名的基督教堂。位于英国伦敦泰晤士河畔。1675年奠基,1710年建成。由雷恩 (Christopher Wren, 1632—1723) 设计。平面拉丁十字形,长短方向均为三开间,每跨上空均有碟状穹窿,距地27.73米。十字交叉处是一中心大厅,大厅中央上空有一直径约34米的穹窿,顶高约111米。教堂正面有一对塔楼。是英国古典主义建筑的代表。

罗浮宫 (Palais de Louvre) 亦译“卢佛尔宫”、“鲁佛尔宫”。法国路易王朝的王

宫。位于巴黎市中心塞纳河畔。本为中世纪城堡,16世纪后屡经改建扩建,至18世纪建成现有规模。占地约18万平方米。设计人为莱斯科 (Pierre Lescot, 1510—1578) 等,而东立面由佩罗 (Claude Perrault, 1613—1688) 等人设计,为法国文艺复兴建筑和古典主义建筑的代表。1793年起辟为国家博物馆和艺术陈列馆。今设200多个陈列室,分古代埃及艺术、古代希腊罗马艺术、古代东方艺术、中世纪和文艺复兴时期雕刻艺术、工艺美术、绘画艺术等部门。收藏法国的雕塑和绘画作品比较齐备。20世纪80年代由美籍华裔建筑师贝聿铭 (1917—) 主持扩建。

卢佛尔宫 即“罗浮宫”。

凡尔赛宫 (Palais de Versailles) 原为法国国王的狩猎行宫。位于巴黎西南凡尔赛。始建于16世纪。17世纪末在国王路易十四的推动下开始大规模改建扩建,至18世纪形成现存规模。包括宫前大花园、宫殿和放射形大道三部分。形体对称,轴线东西向。花园纵深约3千米,布有水池、几何形的道路网和修剪成形的花圃、树丛,并有小亭、台阶、雕像和喷泉等。宫殿南北总长达580米,中央为王宫,其他为王子和亲王的宫室,以及王权政府办公处、教堂和歌剧院等。为法国古典主义建筑的代表作,主要设计人是孟莎 (Jules Hardouin Mansart, 1646—1708); 花园是法国古典园林的代表,设计人是勒诺特 (André Le Notre, 1613—1700)。其规模与风格



凡尔赛宫

曾被当时欧洲各国君主所模仿。1919年《凡尔赛和约》签订于此。

佛罗伦萨大教堂 (Duomo of Florence) 亦称“花之圣母大教堂”。意大利佛罗伦萨市主教堂。位于市中心。由教堂、洗礼堂和钟塔组成的建筑群。教堂始建于1296年,平面呈拉丁字形,外墙面整齐,4个18.3米见方的间跨形成中殿,连接一个对边距离达42.2米,南、北、东三面又各出半八角形巨室的八角形祭坛,总长100多米。祭坛上有中央大穹窿,为意大利建筑师伯鲁涅列斯基主持设计建造。穹窿高107米,有内外两层壳体,内径42米,高30多米,外形呈半个椭圆。穹窿内有小楼梯登临采光亭(1470年建成)。穹窿的建造,首次创造了集中式教堂形式,汇集古罗马、拜占庭和哥特建筑的建造智慧,标志西方文艺复兴建筑的开始,穹窿成为佛罗伦萨城市的象征。洗礼堂呈八角形,青铜大门上雕刻有《旧约全书》。钟塔高85米。

圆厅别墅 (Villa Rotonda) 意大利维琴察城郊别墅。文艺复兴建筑师帕拉第奥的代表作,建于1552年。建筑为集中式布局,平面正方形,四周门厅围绕中央12.2米直径的圆形大厅,形成十字型对称空间。别墅位于一高坡地上,四个完全相同的立面均为六根爱奥尼克柱式的希腊式门廊和大台阶,将室内和户外美丽的郊区景色连接。建筑各部分比例均称,尺度和谐,充分体现帕拉第奥对古典建筑的继承和发展,被誉为西方文艺复兴建筑的经典之作。

卡比多广场 (Piazza del Campidoglio) 亦称“罗马市政广场”。文艺复兴后期手法主义建筑的典型作品。位于意大利罗马卡比多山上。基地上有古罗马元老院遗址,以及15世纪中建成的一座档案馆,16世纪中,米开朗琪罗对整个广场进行整合设计,17世纪全部建成。平面呈梯形,主体建筑是广场中央的元老院,两侧图书

馆与档案馆左右对称,建筑立面构图为在巨柱式之间运用小柱式分层处理。大理石铺设的地面椭圆形图案中心放置着罗马皇帝的骑马铜像。

圣马可广场 (Piazza San Marco) 意大利威尼斯的公共活动中心,意大利文艺复兴时期城市广场的典型代表之一。位于意大利威尼斯通亚得里亚湾的大运河北侧。历经数百年的建造和修整至19世纪形成现状。平面呈曲尺形,由大小三个梯形广场组成。内有拜占庭建筑风格的圣马可教堂、哥特建筑风格的威尼斯总督府和文艺复兴建筑风格的圣马可图书馆等。位于大广场与南部小广场相接处的90米高方形钟塔是广场的制高点,也是威尼斯的标志。

圣马可教堂 (S. Marco Cathedral) 意大利的东正教教堂,西欧拜占庭建筑典型作品。位于意大利威尼斯圣马可广场。建于公元1042—1071年。平面呈十字形,四翼同长,四翼和中央各伸出一个圆穹窿,其中中央和前面的穹窿较大,直径12.8米,其余三个较小,均通过帆拱由柱墩支承,穹窿底部有一圈小窗。为在外形突出穹窿,后来又在原结构上加建一层鼓身较高的木结构穹窿。内部以中央穹窿为中心,穹窿之间用筒形拱连接,大厅各部分相互穿插,连成一体。内部墙面布满彩色嵌面,装饰华丽。12—15世纪在外部又加建冠冕式顶、尖塔、壁龛等。

孚-勒-维贡府第 (Chateau de Vallx-le-Vicomte) 法国国王路易十四 (Louis XIV, 1638—1715) 的财政大臣富凯 (Nicolas Fouquet) 的府第,法国早期古典主义建筑典型代表之一。位于巴黎城南的默伦附近。建于1657—1661年。由勒伏 (Louis Le Vau, 1612—1670) 设计。两层,对称布局,以椭圆形沙龙为中心。立面为古典柱式构图,屋顶颇陡,沙龙部分有突出的椭圆形穹窿。屋前有沿着中轴线延伸近1000米的府第花园,由园林设计师勒诺特

设计,几何形布局,典雅而气派,为法国古典主义园林的先河,直接影响凡尔赛宫的大花园设计。

枫丹白露宫(Château de Fontainebleau) 法国历代统治者的行宫,法国大型宫殿建筑群之一。位于巴黎附近的枫丹白露城。由一座封建古堡主塔、六朝国王的宫殿、五个不等形院落和四座各具特色的园林组成。12世纪时为法国国王路易七世(Louis VII, 1120—1180)的老城堡,约1530年弗朗索瓦一世(François I, 1494—1547)扩建为庭院环绕的大宫殿,成为行宫。此后历代法国君王都曾在此居住,并不断改建、扩建和修缮。宫殿的建筑、装饰,以及园林是意大利文艺复兴艺术与法国传统艺术完美和谐地融合的典范,其中以弗朗索瓦一世长廊和亨利二世(Henri II, 1133—1189)大厅室内设计为代表,细木墙裙、格式天花板与石膏浮雕和壁画结合成精美装饰艺术,形成枫丹白露独特风格,为法国文艺复兴风格代表作。

孚日广场(Place des Vosges) 法国最早的皇家城市广场。位于法国巴黎。建于1605—1612年。原为法国国王亨利四世(Henri IV, 1553—1610)的皇家广场,法国大革命后更名“孚日广场”。平面正方形,边长140米,周围围绕着底层为连续拱廊、上层为三层住宅且形式统一的建筑,是法国文艺复兴的典型风格。广场中央有1639年安置的路易十三(Louis XIII, 1601—1643)骑马雕像。

旺多姆广场(Place Vendôme) 法国古典主义风格城市广场的典型代表。原名路易十四广场。位于巴黎市中心。建造于1699—1701年,由孟沙设计。广场平面为抹角矩形,中央有南北大道贯穿,周围是典型古典主义风格的三层建筑,底层为设有商铺的拱廊,上面两层是立面有壁柱的住宅。中央原有路易十四的骑马铜像,法国大革命后拆除,后于1806—1810年被拿破仑用为自己建造的纪功柱代替。

恩瓦利德教堂(Dôme des Invalides) 亦称“残废军人新教堂”。法国古典主义建筑的代表作之一。位于巴黎市中心杜尔维勒大街与塞纳河之间。建于1679—1706年,由孟沙设计。该教堂是整个残废军人教堂的一部分,专供路易十四慰问其将士之用,也是体现法兰西君主荣耀的纪念碑。平面呈正方形,中央覆盖三层壳体穹窿顶。建筑外观以高105米的穹窿为标志,雄伟壮观。1840年穹窿下面正厅的中央改为安放拿破仑一世(Napoléon I, 1769—1821)石棺的纪念堂。

星形广场凯旋门(Arc de Triomphe de l'Étoile) 亦称“雄师凯旋门”。世界上最大的凯旋门。纪念拿破仑在奥斯特里茨战役中战胜奥俄联军而兴建。位于巴黎香榭丽舍大街西端。1806年拿破仑亲手奠基,1836年建成。由沙尔格兰(Jean François Chalgrin, 1739—1811)设计,形式来自古罗马凯旋门。拿破仑时代帝国风格的代表作。立面近方形构图,高50米,宽45米,厚22.3米,中心拱门高36.6米,宽14.6米,拱门两侧的内壁和外墙有许多精美雕刻,最著名的是高浮雕《马赛曲》。19世纪中叶,以凯旋门为中心修建了直径约300米的星形广场,12条40~80米宽的道路从广场中心辐射出来,是当时奥斯曼巴黎规划中最典型的城市空间设计,其中最著名的是向东南延伸的香榭丽舍大街,从此成为巴黎最重要的城市景观轴。

巴黎歌剧院 19世纪欧洲折衷主义建筑代表作之一。位于法国巴黎拿破仑大道(今歌剧院大道)尽端。建于1861—1874年。由法国建筑师加尼埃(Charles Garnier, 1825—1898)设计。融合了意大利文艺复兴、法国古典主义和巴洛克装饰等多种建筑风格,同时也掺杂了洛可可的雕饰,室内装饰繁复豪华。观众厅呈马蹄形,池座宽20米、深28.5米,有很好的音响效果。

巴黎圣心教堂 (Basilique du Sacré-Cœur) 法国著名的天主教堂。19 世纪欧洲折中主义建筑的代表作之一。位于法国巴黎北部蒙马特尔高地的最高点。建于 1876—1914 年。1870 年普法战争时期两位法国天主教徒祈愿法国获胜发起公众集资建造。由巴黎的基督教主教保罗·阿巴迪耶 (Paul Abadie, 1812—1884) 主持设计。平面呈拉丁十字形, 总长 85 米, 立面对称式构图, 双圆心穹窿和高鼓座以及厚重墙呈现出拜占庭建筑风格特征, 连续的拱券设计渗入罗马风的表现手法。大穹窿直径 16 米, 教堂高达 55 米; 后有高 84 米的钟楼。教堂外形优雅, 场地独特, 成为巴黎著名景观之一, 也是俯瞰巴黎最佳场所。

埃菲尔铁塔 (Tour Eiffel) 一译“艾菲尔铁塔”。法国巴黎的著名构筑物。位于塞纳河南岸马尔斯广场。为庆祝法国大革命一百周年和 1889 年在巴黎举行的世界博览会, 由法国工程师埃菲尔 (Gustave Eiffel, 1832—1923) 负责设计建造, 故名。建于 1887—1889 年。塔为铁结构, 重 9 000 吨, 原高 300 米, 1959 年装上电视天线后为 320 米。埃菲尔铁塔在高 57 米、115 米和 276 米处设公共平台供公众游览, 俯视巴黎市容; 第四层平台高 300 米, 上设气象站。顶部为巴黎电视中心。1930 年以前为世界最高构筑物。



埃菲尔铁塔

萨伏伊别墅 (Villa Savoye) 法国现代建筑大师勒·柯布西耶早期代表性作品。位于巴黎近郊的普瓦西。建于 1930 年。钢筋混凝土结构, 接近方形, 共三层, 平顶。底层由支柱架起, 三面透空, 室内为门厅和车库等辅助用房, 以折形坡道和螺旋楼梯引向楼层, 主要功能空间分布在二层, 并有屋顶花园。别墅外观呈简洁几何

形体, 没有装饰, 内部空间连续而丰富, 是 20 世纪西方现代建筑的经典作品之一。

朗香教堂 (Chapelle Notre-Dame-du-Haut de Ronchamp) 法国现代建筑大师勒·柯布西耶晚期的代表作。位于法国东北部孚日山区的一座小山顶上。建于 1953 年。规模不大, 但造型奇异, 平面不规则, 墙体几乎全是曲面, 内外均白色, 各个立面形象差别很大, 罩在一个向上翻起的、两层钢筋混凝土薄板构成的灰黑色大屋顶下。屋顶和墙的部分交接处留出一道光缝, 而入口面的墙上开了大小各异的窗洞, 嵌入彩色玻璃, 使内殿光线充满神秘色彩。各曲线墙面和天花又使室内获得独特音响效果。内殿还连有三个小祷告室, 其外部造型成垂直塔状, 内殿祭坛的弧形墙外, 是室外祭坛, 面对山坡上的开阔草坪, 成为宗教节日的露天大殿, 充满宗教气氛。被誉为 20 世纪最为独特、最具有表现力的现代建筑。

白金汉宫 (Buckingham Palace) 英国王宫。位于伦敦威斯敏斯特城内。初为白金汉屋, 1703 年由白金汉公爵 (Duke of Buckingham) 兴建。1761 年由乔治三世购得, 作为王后的住宅, 称“女王宫”。1837 年维多利亚女王即位后, 正式成为王宫, 此后一直是英国王室的府第。19 世纪末 20 世纪初经扩建, 其北翼和南翼的两侧宫殿得以延伸, 被东侧的宫殿封闭, 成一座四方形宫殿。宫内有宴会厅、典礼厅、音乐厅、画廊、图书馆、皇家集邮室等 600 多个厅室, 各有富丽精美的装饰。有一座占地约 16.2 万平方米的御花园。主立面显法国 17 世纪古典主义风格, 开阔气派。墙外是广场和维多利亚女王纪念碑, 整体构成伦敦最重要的城市景观之一。

英国国会大厦 亦称“威斯敏斯特宫”。19 世纪欧洲浪漫主义建筑的经典作品之一。位于英国伦敦泰晤士河畔。建于 1836—1868 年。形式采用英国兰加斯特王朝亨利五世 (Heinrich V, 1387—1422)

时期的哥特垂直式,因亨利五世曾一度征服法国,建筑风格带有强烈的民族主义内涵。气势宏大,已成为伦敦的标志之一。其东北角有著名的大本钟。

水晶宫(Crystal Palace) 1851年在英国伦敦举办的第一届世界博览会的展览馆。位于英国伦敦海德公园内。建于1851年。占地约7.4万平方米。建筑规模巨大,结构以铸铁梁柱为主,墙面、屋面覆以玻璃,馆内宽敞明亮,故名。该馆首次大规模地运用工业化建筑材料,采用预制构件,使建筑物在9个月内建成。被视为现代建筑工业化的先驱。博览会结束后,1852—1854年拆迁至锡德海姆重建。1936年毁于大火。

美国国会大厦 位于华盛顿哥伦比亚特区的高地国会山上,国家广场的东端。美国国会和联邦立法机构举行会议和办公的场所。多任总统在此举行就职仪式。是美国国家的象征和华盛顿最具标志性的建筑。1793年由华盛顿总统奠基建造,1800年完成并使用。主立面显现古典主义建筑风格,中央穹窿仿照巴黎潘提翁(见42页潘提翁●)且更加宏大,是典型的古典复兴式建筑。1814年毁于英美第二次战争,后重建和修缮扩建。现占地1.6公顷,外形通体洁白,对称格局,主立面上基座、柱廊和屋檐三段式构图,中央是高耸的大穹顶,顶上立有近6米高的自由女神铜像,下有可容纳二三千人的金碧辉煌的大厅。大厦的北厢是参议院,南厢是众议院。

林肯纪念堂 美国第16任总统林肯(Abraham Lincoln, 1809—1865)的纪念堂。位于华盛顿哥伦比亚特区国家广场西侧,与正前方的华盛顿纪念碑以及广场东端的国会大厦遥相呼应,成一直线。于1914年破土动工,建成于1922年。呈长方形,由洁白的花岗岩和大理石建造,伫立在近5米高的花岗岩基石上,36根白色大理石圆廊柱,象征林肯任总统时所拥有的36个州,每个廊柱的横楣上分别刻有这些州的

州名。堂内正中是一座高约6米的大理石林肯坐像。形式明显仿照古希腊帕提侬神庙,是一座典型的希腊复兴式建筑。

白宫(White House) 美国总统官邸。位于美国首都华盛顿宾夕法尼亚大街,是一座白色的三层楼房。始建于1792年,后多次改建和扩充。从1800年美国第二任总统亚当斯(John Adams, 1735—1826)起,历任总统都以此为官邸。1902年美国第二十六任总统西奥多·罗斯福在他的通信中首先使用“白宫”这一名词。后成为美国政府的代称。建筑对称布局,立面上希腊神庙式柱廊,是当时美国古典复兴风格的典型特征。

帝国州大厦 一译“帝国大厦”。世界著名高层建筑之一。“帝国州”(Empire State)是美国纽约州的别名,大厦以此命名。位于美国纽约市曼哈顿中心区。建于1931年。102层,连同塔楼高378米,1952年加装电视天线后,总高度449米,成为20世纪30—70年代世界上最高建筑。占地长130米、宽60米。钢框架结构。大楼供办公用。

古根汉姆博物馆 古根汉姆美术馆群的总部。位于纽约曼哈顿第五大道,面向中央公园,美国现代建筑师赖特的代表作之一,纽约的地标性建筑。建于1959年。博物馆主楼展厅为白色钢筋混凝土螺旋形建筑物,行政办公部分为圆形,与展厅并连在一起。展厅为高约30米的圆筒形空间,底部直径约28米,向上逐渐加大,中央形成一个敞开的中庭,顶部玻璃采光;圆筒周围是盘旋而上的螺旋形坡道,美术作品沿坡道陈列,观众一边看展览,一边能从各种高度随时看到环绕中庭的奇异的室内景象。但展厅地面始终倾斜。1969年博物馆增加了一座长方形3层辅助性建筑,1990年再次增建一座矩形附属建筑。

华盛顿国家美术馆东馆 是华盛顿原美国国家美术馆的扩建部分。美籍华裔建筑师贝聿铭的代表性作品。1978年建

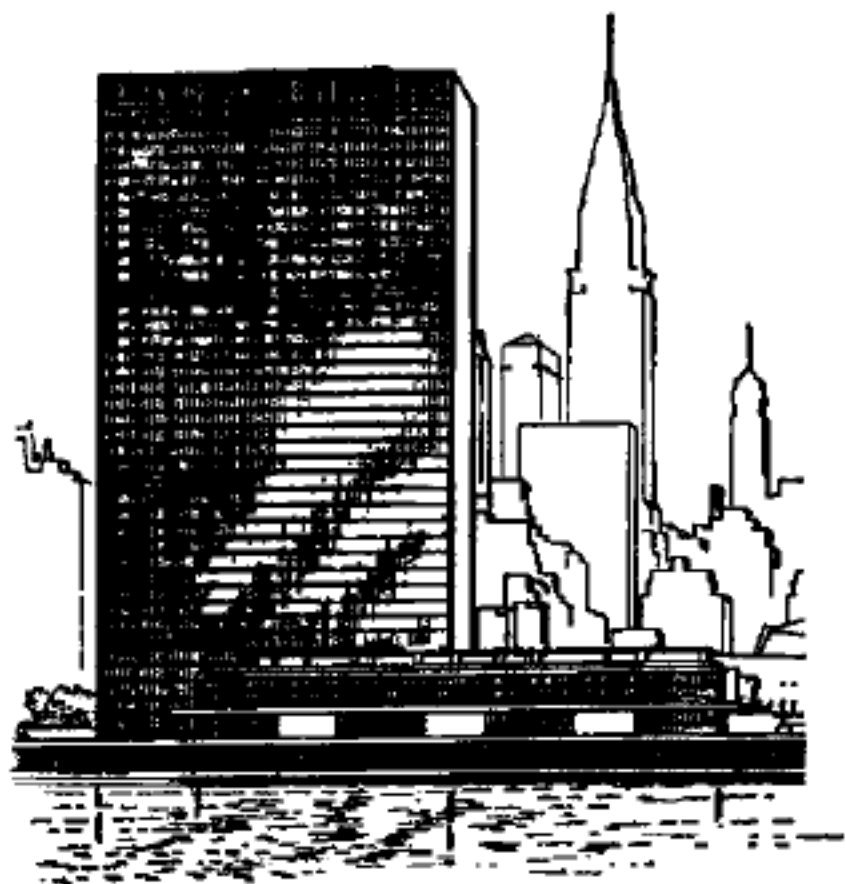
成。平面由一个等边三角形(展览部分)和一个直角三角形(研究中心和行政部分)组成,巧妙处理建筑同城市规划、街区环境以及老馆的关系。东馆室内围绕一个高耸的中庭逐层布置展室,并以灵活的天桥组织交通,形成极为丰富的室内空间;外观醒目而清新,简练而宏伟,造型、材质及色彩与老馆手法各异,却明显呼应。为20世纪以几何形体创造纪念性现代建筑的范例。

洛克菲勒中心 美国著名的大型商业综合楼群。位于纽约市曼哈顿第五大道至第六大道以及48街至51街之间。由美国洛克菲勒家族建造。始建于1930年,20世纪70年代建成。占地约9万平方米。由19幢建筑物组成,包括餐厅、办公大楼、服饰店、银行、邮局、书店等各种功能的建筑。中心每天可容纳25万人次上班、观光、消费。20世纪30年代建成的14幢大楼各入口、大厅以及花园的雕塑、装饰等,由30多位艺术家精心设计,成为艺术装饰风格的代表作。也是20世纪最有影响的都市计划之一,建筑师巧妙地利用大楼间的广场、空地与楼梯间组织人流及其活动空间,其中的河渠花园和下沉广场最具吸引力,开创现代城市建设史上市民空间的典范。

流水别墅(Fallingwater House) 现代派“有机建筑”设计杰作。美国建筑师赖特的代表作。位于美国匹兹堡市郊熊溪河畔。建于1936年。在地形起伏、林木繁盛的环境中,采用钢筋混凝土悬挑结构特点,将别墅建在瀑布之上,并与场地地形与岩石巧妙结合。建筑体形以多重水平和垂直元素形成对比,配合石墙、玻璃和钢筋混凝土在颜色和质感上的对比、光影变化,使人工建筑如同从平地上生长出来,与自然景色互相渗透、融为一体。不同形状的室内空间既相互穿插,又向外自由伸展,形成室内之间和室内外的相互交融。

联合国大厦 联合国总部所在地。位

于美国纽约曼哈顿半岛的东河沿岸。建于1947—1953年。主要建筑物由大会场大楼、秘书处大楼和会议楼三部分组成。秘书处大楼为大厦的主体建筑物,高39层,立面为大片玻璃围护墙,外观状如薄板,故有“板式建筑”之称。



联合国大厦

世界贸易中心 世界著名高层建筑之一。位于美国纽约曼哈顿半岛南端。建于1973年。由两座高110层的方形塔楼(称“双子塔楼”)和四座高7层的建筑物组成。大楼采用钢结构,属筒中筒体系。总高412米。建筑面积约100万平方米,其中有84万平方米的办公面积,容纳办公人员约5万人,分租给世界各地厂商。大楼另有地下室7层,除设车库外,还有地铁车站和商场。其中一座塔楼的顶层和屋顶平台向游人开放,登高可鸟瞰纽约市区和纽约港全景。双子塔楼建成后一直是纽约标志景观,于2001年9月11日被恐怖分子驾机撞毁。

西尔斯大厦 世界著名高层建筑之一。位于美国芝加哥华克大街。建于1974年。建筑面积约40万平方米。110层(另有地下室3层),总高度443米。大厦采用由钢框架构成的束筒结构体系,外部用黑铝和镀层玻璃幕墙围合,束筒以不同高度收头形成大厦独特造型。大厦可供1.67万人同时办公。游人站在第103层

的瞭望台,可俯视整个芝加哥市容。为1997年以前世界最高的高楼。

悉尼歌剧院 世界著名歌剧院建筑。位于澳大利亚悉尼港口。由丹麦建筑师伍重(Jorn Utzon,1918—2008)设计。建于1973年。建造在伸出河岸线的一个1.82万平方米的大平台上。由音乐厅、歌剧院、展览馆和餐厅等部分组成。屋盖共十个,用钢筋混凝土肋板构成,外观形似船上风帆。施工历时14年,耗资10亿美元,为当时建筑史上罕闻。为悉尼市的标志。

多伦多电视塔 世界著名构筑物。位于加拿大多伦多。建于1975年。塔高553.4米,为当时世界最高自立式构筑物。塔身用预应力混凝土建造,横断面呈Y形,由三片互成120°交角的矩形空心支腿和中间的六边形筒体组成。塔身上面设钢构架,用来安装电视天线。在塔身335~365米处设圆形大塔楼,有7层:第一层安装抛物面微波天线,第二、第三层为瞭望台,第四层为旋转餐厅,第五、第六、第七层分别用作电视、调频和机械装置用房;446.2米处设圆形小塔楼,供瞭望用。塔底设休息厅、快餐厅、宴会厅、商场和停车场等。

巴西国会大厦 位于巴西首都巴西利亚中心三权广场。与总统府和高等法院形成等边三角形的象征性布局。是巴西建筑师奥斯卡·尼迈耶(Oscar Niemeyer,1907—?)的代表作品。建于1960年,由办公楼和众议院、参议院会议大厅三部分组合而成。办公楼是两座并立的高27层大厦,两楼中间有天桥相连,形成H形,示意维护人类尊严、保障人权。众、参议院大厅以一个二层楼的“大平台”统一起来,成为一个整体。众议院大厅形似一只朝天的巨碗,表征言论开放;参议院大厦却像一只倒扣的巨碗,表征它是决策机构。整幢大厦体形对比强烈,建筑构图新颖,轮廓鲜明,为巴西20世纪最具标志性的

现代建筑。

艺术与手工艺运动 提倡把生活用品与艺术品制作回复到手工工艺生产的运动。出现于19世纪中叶至20世纪初的英国,对欧洲多个国家产生影响。目的是抵制工业化对传统建筑和手工业制品艺术的威胁,主张在设计上回复到中世纪的手工业与手工业行会传统,坚持设计的真实性和从自然中吸取营养。作品主要集中于建筑设计、室内设计、平面设计和工艺品设计。代表人物有英国艺术理论家约翰·罗斯金(John Ruskin,1819—1900),设计师、诗人及社会学家威廉·莫里斯(William Morris,1834—1896)。代表作品有建筑师菲利普·韦布(Philip Webb,1831—1915)设计的莫里斯住宅,俗称“红屋”。

芝加哥学派 美国芝加哥的一个建筑学派。出现于19世纪70年代至20世纪初。当时芝加哥城市规模急速膨胀,并正值火灾后重建的迫切需求,一些主张建造高层商业建筑的建筑师和工程师研究和发展钢框架结构、载人电梯,以及高建筑的功能空间组织与外形设计,创造摩天楼原型和“芝加哥窗”,并提出“形式追随功能”的设计思想,对20世纪现代建筑的成长产生重要影响。代表人物有工程师詹尼(William Le Baron Jenney,1832—1907)、建筑师沙利文(Louis Henri Sullivan,1856—1924)等。代表作品有芝加哥马凯特大厦和C. P. S. 百货公司大厦等。

新建筑运动 欧美在建筑设计思想上各种革新探索的运动。出现于19世纪下半叶至20世纪初。因着重寻求新的建筑美学形式与建造方法而得名。主要学派有19世纪80年代比利时、法国、德国和西班牙等的“新艺术”运动,美国的芝加哥学派和建筑师赖特倡导的草原式住宅,奥地利的维也纳学派和“分离派”,荷兰以贝尔拉格(Hendrik Petrus Berlage,1856—

1934)为代表的阿姆斯特丹学派和瑞典的“经验主义”等。20世纪初,又有在法国以贝瑞(August Perret, 1874—1954)为代表的钢筋混凝土建筑设计,在德国的德意志制造联盟,以及第一次世界大战前后在德国的表现主义、意大利的未来主义、荷兰的风格派、俄国的构成主义等。对20世纪的现代建筑形成与发展起重要作用。

德意志制造联盟(Deutscher Werkbund—DWB) 由工业家、美术家、建筑师和社会学家组成的专门从事研究日用工业品和建筑设计的组织和学术团体。1907年由德国政治和实业家穆泰修斯(Hermann Muthesius, 1861—1927)倡议成立于慕尼黑,活动持续到20世纪20年代末。联盟提倡美术与工业协作,工业产品必须适应现代生活要求和具有时代美,强调建筑设计与现代机器大生产相结合,并举办多次展览,对20世纪西方现代建筑的成长与推广产生很大影响。代表人物有彼得·贝伦斯(Peter Behrens, 1868—1940),代表作品有柏林通用电气公司透平机车间等。

国际现代建筑协会(Congrès Internationaux d'Architecture Moderne—CIAM) “现代派建筑”学派建筑师的国际性组织。1928年成立于瑞士,1959年停止活动。发起人包括勒·柯布西耶、格罗皮乌斯、阿尔托等,著名现代建筑历史理论家吉迪翁(Giedion, 1888—1968)任秘书长。协会的成立标志着现代主义建筑思想的成熟与广泛影响的开始,它崇尚建筑功能和理性的思考,关注现代科学技术在建筑中的应用,以及为普通人的大量居住建筑的设计,提倡建筑设计的标准化和经济性,并探讨工业时代的城市组织方式。1933年发表著名《雅典宪章》,对传播现代主义建筑和城市规划思想影响深远。

包豪斯 德语 Bauhaus 的音译,意为“房屋之家”。原为成立于1919年的“德

国包豪斯设计学院”的简称,后指以该学院为基地形成和发展起来的建筑学派。为首的格罗皮乌斯和其他成员从建筑必须适应现代工业社会的观点出发,提出建筑家、艺术家和画家要“面向工艺”,重视建筑功能、技术和经济的建筑观点,鼓励形式创新,第一次建立了现代设计教学理论与方法。1933年学院被纳粹关闭后,成员先后移居国外,学派思想与设计教学方法随之传遍欧美乃至世界各地。代表作有德绍的包豪斯设计学院校舍和教师住宅、西门子住宅区等。

建筑十书(*De Architectura*) 书名。欧洲现存最古老、最有影响的建筑理论典籍。由古罗马建筑师、工程师和建筑理论家维特鲁威于公元前32—前22年为古罗马皇帝奥古斯都撰写。全书分为十卷,涉及当时建筑师培养、城市规划原理、城市设施、建筑构图原则、古典建筑形制、各种类型建筑设计原理、建筑环境、建筑材料与工程、建筑构造、施工工艺、施工机械,以及建筑经济等方面,广泛总结古希腊和古罗马的建筑经验,是西方建筑学的第一部百科全书。文艺复兴时期的人文主义建筑师重新发现它的价值,由此时期至19世纪末,欧洲最重要的建筑理论和设计原则基于此书发展而来,成为西方建筑传统的核心。

维特鲁威(Marcus Vitruvius Pollio, 前1世纪) 古罗马建筑师、建筑理论家。所著《建筑十书》(详见“建筑十书”)是欧洲现存最早的建筑理论文献。

伯鲁涅列斯基(Filippo Brunelleschi, 1377—1446) 意大利建筑师、雕刻家,早期文艺复兴建筑运动的主要倡导者。本为手工业工匠,曾任佛罗伦萨执政官。曾对古罗马建筑遗迹进行调查研究,开启文艺复兴建筑风格先河。主持建造佛罗伦萨大教堂内直径42米的穹窿顶等一系列教堂建筑。

阿尔贝蒂(Leon Battista Alberti, 1404—

1472) 意大利文艺复兴早期最重要的人文主义者、诗人、建筑师和艺术理论家之一。知识渊博,精通建筑、艺术,还研究数学、测绘和密码术等。1432年任罗马教皇宫廷秘书,与教廷关系密切。曾潜心学习古典建筑思想,为建立文艺复兴建筑理想展开广泛的理论和实践研究。建筑作品有在佛罗伦萨的卢彻来府第、圣玛利亚·诺维洛教堂、在里米尼的圣方济各教堂,以及在曼托瓦的圣安德鲁教堂等。所著《论建筑》是西方文艺复兴建筑理论重要著作之一。

布拉曼特(Donato Bramante, 1444—1514) 意大利文艺复兴盛期的建筑师、画家。早年在米兰从事绘画和建筑创作,受阿尔贝蒂和米开朗基罗(Michelozzo, 1396—1472)等人影响,吸取古罗马建筑精神,在形成文艺复兴的集中式、纪念性建筑风格探索上具有开创性的贡献。在1502—1510年设计建成的罗马坦比哀多小教堂、1503年受教皇委托设计的罗马圣彼得大教堂和梵蒂冈教皇宫都是文艺复兴盛期的代表作。

维尼奥拉(Giacomo Barozzi da Vignola, 1507—1573) 意大利文艺复兴后期建筑师。曾对古罗马建筑遗迹进行测绘和研究,并将古典建筑的设计原则归纳总结。著有《建筑五柱式规范》和《透视图规范》等,对17—19世纪的古典主义建筑和复古主义建筑影响很大。

帕拉第奥(Andrea Palladio, 1508—1580) 意大利文艺复兴后期建筑师。曾对古罗马建筑遗迹和建筑理论进行广泛测绘和研究,并依此展开大量实践。其论著《古建筑测绘图集》(1554年)、《建筑四书》(1570年)等,代表作有维琴察巴西利卡、圆厅别墅等设计,对18世纪的古典主义建筑和19世纪复古主义建筑影响很大。

贝尼尼(Gian Lorenzo Bernini, 1598—1680) 意大利巴洛克建筑师、雕刻家、画家,巴洛克艺术代表人物之一。早年随父

学习雕刻,确立巴洛克雕刻艺术风格并加以发展。在建筑方面曾继马代尔纳(Carlo Maderno, 1556—1629)之后任罗马圣彼得大教堂的总设计师。他大胆创新,善于将建筑、雕塑和绘画相互结合,风格宏伟华丽,塑造巴洛克时代最具戏剧性的教堂空间和城市广场,影响广泛。代表作有圣彼得大教堂内的巨型青铜华盖和圣坛,以及教堂前面占地面积3.5万平方米的大广场及其回廊。

波洛米尼(Fransesco Borromini, 1599—1667) 意大利巴洛克建筑师,巴洛克建筑艺术代表人物之一。自幼随父学石工。1619年前后在罗马先为圣彼得大教堂雕石和跟随建筑师马代尔纳工作,后跟随建筑师贝尼尼,与贝尼尼分手后逐渐形成自己的风格。他极具想象力,勇于打破常规,创造了巴洛克时代最丰富的动感空间。代表作有罗马圣卡罗四喷泉教堂、圣伊夫教堂、罗马传信会学院,以及圣阿格尼斯教堂等。

佩罗(Claude Perrault, 1613—1688) 法国建筑师、理论家,法兰西科学院奠基人之一。对路易王朝时代的科学与艺术有重要的贡献。一生研究范围包括解剖学、哲学、物理学、机械学、建筑设计与理论等科学领域。研究成果有首次将古罗马维特鲁威的《建筑十书》译成法文;设计的巴黎罗浮宫东立面改造被认为是法国古典主义建筑的典型代表;大胆挑战文艺复兴以来建筑理论,提出新的建筑美学定义和古典主义原则。所著《按照古代方法设计的五种柱式法则》是西方建筑美学理论的重要著作。

赖特(Frank Lloyd Wright, 1867—1959) 美国建筑师,现代主义建筑倡导者之一,草原式住宅和有机建筑的创始人。以想象力丰富和强调设计的自然特征著称,善于运用地方材料建造出与自然融成一体或形体和空间独特的建筑。提出“千英尺摩天楼”、“广亩城市”的设想。代表作品

有流水别墅、西塔里埃森冬季别墅兼工作室、约翰逊制蜡公司办公楼、纽约古根海姆美术馆等。著有《建筑的未来》等。

格罗皮乌斯 (Walter Gropius, 1883—1969) 建筑师、建筑教育家。现代主义建筑倡导者和国际现代建筑协会创始人之一。原籍德国, 1937 年移居美国。历任包豪斯设计学院院长, 移居美国后任哈佛大学建筑系主任和设计研究生院院长。1929—1957 年任国际现代建筑协会副会长。长期从事建筑教育和设计业务, 曾创建德国包豪斯设计学院和包豪斯学派。20 世纪 40 年代提出综合考虑建筑各种因素的“全面建筑观”。其后期影响主要在建筑教育方面。著有《新建筑与包豪斯》等。其早期的主要理论和作品对 20 世纪的西方现代派建筑发展有较大影响。

勒·柯布西耶 (Le Corbusier, 1887—1965) 建筑师、立体派画家和城市规划专家, 现代主义建筑倡导者和国际现代建筑协会创始人之一。原籍瑞士, 长期居住法国。20 世纪 20 年代初提出“住房是居住的机器”、“新建筑五点”, 以及“光明城市”等设计与规划理论及方案。早期作品为白色方盒子几何形体, 如萨伏伊别墅。50 年代后转向以混凝土可塑性、粗糙感和沉重感为特征的粗野主义风格, 探索现代建筑的乡土性和纪念性, 如马赛公寓和昌迪加尔市高等法院等; 在朗香教堂设计中, 又提出建筑形式的隐喻作用。著有《走向新建筑》等。建筑规划理论和设计作品对 20 世纪建筑发展产生深远影响。

密斯·凡·德·罗 (Ludwig Mies van der Rohe, 1886—1969) 建筑师, 现代主义建筑倡导者之一。原籍德国, 1938 年移居美国。青年时在德国建筑师贝伦斯处工作, 并深受其建筑应与现代工业相结合的思想影响; 为包豪斯学派的主要人物之一; 到美国后, 任伊利诺伊大学建筑系主任, 并自行开业。擅长用钢和玻璃建造房屋,

并在设计上提出“少就是多”、“流动空间”等理论, 设计语言被称作“密斯风格”。代表作有 1929 年巴塞罗那世界博览会德国馆、纽约西格兰姆大楼和柏林德国国家美术馆。设计风格对 20 世纪建筑实践产生广泛影响。

阿尔托 (Alvar Aalto, 1898—1976) 芬兰建筑师, 现代主义建筑倡导者和国际现代建筑协会创始人之一, “建筑人情化”的提倡者。主张将现代建筑经验结合芬兰实际情况, 使建筑既现代化又具有地方和人情特色。设计中善于结合自然条件, 利用地形, 运用地方传统材料与新材料的结合; 形式和空间塑造上常采用曲线、曲面和灵活布局的手法。作品有维堡市立图书馆、帕米欧结核病疗养院、珊纳特赛罗镇中心、乌尔夫斯贝格文化中心和玛利别墅等。

城乡规划

国土规划 释文见 1 页。

城市规划 对一定时期内城市的经济和社会发 展、土地利用、空间布局, 以及各项建设的综合部署、具体安排和实施管理。包括拟定城镇发展的性质、人口规模和用地范围; 研究工业、居住、道路、广场、交通运输、公用设施和文教、环境卫生、商业、服务设施, 以及园林绿化等的建设规模、标准和布局; 进行城镇经济建设的规划设计, 使城镇建设发展经济、合理, 创造有利生产、方便生活的物质和社会环境。是城镇建设的依据。一般分城市总体规划和城市详细规划两个阶段。

城市总体规划 对城市综合体各组成部分的总体部署。以经济、社会发展规划和区域规划为依据, 按城市自身建设条件和环境现状特点, 对一定时期内城市性质、发展目标、发展规模、土地利用、空间布局, 以及各项建设的综合部署和实施措

施,使经济、社会 and 环境保护协调发展。

城市详细规划 城镇局部地区近期建设的具体方案。是在城市总体规划的基础上,对其中局部地区进行较详细的用地功能划分和道路、建筑等的布置。分控制性详细规划和修建性详细规划。参见 55 页“城市规划”。

控制性详细规划 城市详细规划的一种。主要任务是以城市总体规划或分区规划为依据,详细规定建设用地的各项控制性指标和其他管理要求。包括:确定各类不同使用性质的用地面积和界线;规定各地块环境容量(容积率、建筑系数、绿地率、人口容量等);提出建筑形态、高度、色彩等设计要求;规定道路位置和交通设施等要求;配套生活服务、市政公用等设施。

修建性详细规划 城市详细规划的一种。主要任务是以城市总体规划或分区规划为依据,对城市局部地区建设制订具体的规划设计方案。用作城市建设的指导和各项工程设计的依据。在其规划图中包括房屋、构筑物和道路的形状、位置和标高,各项工程设施的基本要点、绿化的布置,以及各片用地的使用安排和处理,显示出建设完成后的良好环境面貌。

区域规划 指在一定的地区范围内,根据社会经济长远规划或远景设想,对经济、社会、环境进行的总体部署。在综合分析评价各种自然、技术、经济条件的基础上,对区域内农业、工业、第三产业,城镇居民点,重要的工程基础设施,生态环境等进行综合的全面规划,并作出合理的空间配置。

分区规划 城市规划编制的一个工作阶段。主要用于大城市。在城市总体规划的基础上,对城市土地利用、人口分布和公共设施、城市基础设施的配置作出进一步的安排,以便与控制性详细规划更好地衔接。由市政府规划行政主管部门负责组织编制。

城市用地功能布局 亦称“城市功能分

区”。将城市用地按不同的使用要求(如生产、居住、交通、游憩等)划定各自用地范围的安排。任务是:使各类城市活动有足够的适宜的用地,并安排在合理的位置;使密切相关的用地之间联系便捷,相互有干扰的用地之间免除矛盾。在相对独立的城镇地块中,有单一功能的,也可将无严重干扰的若干功能布置在同一片用地内。通过城市用地功能布局使城市成为一个协调的有机整体。

土地利用总体规划 对区域内的土地利用进行的总体部署。依据国民经济和社会发展规划、国土整治和环境保护要求、土地供给能力,以及各项建设对土地的需求,对一定时期、一定行政区域范围内的土地开发、利用和保护制定计划。目的是协调区域社会经济发展和环境保护对土地的需求,以取得最佳的社会、经济和环境效益。

城市防灾规划 为防止和减轻城市遇到自然或人为灾害的损失而编制的专项规划。包括城市防洪规划、城市消防规划、城市减轻震灾规划和城市人民防空规划等。主要任务是:根据城市自然环境、灾害区划和城市地位,确定城市各项防灾标准,合理确定防灾设施的等级、规模;科学布局各项防灾设施;充分考虑防灾设施与城市常用设施的有机结合,制定防灾设施的统筹建设、综合利用、防护管理等对策和措施。

城市用地竖向规划 在城市规划工作中,将城市用地的一些主要的控制标高加以综合考虑,使建筑、道路、桥梁、排水、防洪等的规划设计标高相互协调,并加以标定的规划设计。在需要对一些地段改造和用地平整时,要减少土石方工程,并注意地形的景观要求。在不同的规划阶段,有不同的技术和图纸要求。

城市更新 对城市中不适应现代城市社会生活的地区所进行的改造建设。城市在经过相当岁月之后,自然地在物质上

陈旧老化。随着社会不断发展,原有城市的功能逐渐衰退而不能满足当前和今后生产、生活的要求。因此,有必要进行改建更新。由于城市建设是逐渐、不断地进行的,城市改建更新也必须经常进行。大多局部地进行,有的仅在物质条件方面加以改善、整理,有的则需全面地重建,甚至地区原有的功能和内容也有改变。目的是恢复城市活力,发挥其更大作用。

城市化 亦称“都市化”。人口、用地和经济、文化模式由农村型转向城市型的过程和趋势。主要表现为城市数量增加,城市规模扩大和城市经济方式、生活方式某些特征向农村扩展。城市人口数量在人口总数量中的比重,是衡量城市化程度的基本指标。社会经济发展,特别是现代大工业的出现引起社会结构发生急剧转型,城市化已成为现代社会一个普遍现象。

城市景观 为城市自然景观和城市人文景观的统称。广义指一个城市的整体或部分空间的视觉总体感受。狭义指人们能够感受到的城市审美环境。前者,包括景观要素的结构特征、功能特征、文化特征和人的活动。城市景观的三大要素是:城市的公共环境及场所、城市的公共活动、城市活动中的人。

田园城市 将城市与乡村各自具有的吸引力和优点相结合建设理想城市的城市规划理论。由英国霍华德于1898年提出。他建议的田园城市模式是:城市规模为3.2万人,占地24平方千米,其中城市占4平方千米,位于农田中央;平面呈圆形,有六条大道将城市分为六个分区;城市中心为花园,周围一圈为公共建筑和公园;向外有五条环形道路,构成住宅区地段;最外圈是工厂用地。城市发展到一定规模时,在相当距离以外另建新城。试图解决城乡脱离的矛盾,对以后城市规划理论的发展和卫星城镇的建立有重要影响。英国曾于20世纪初试建田园城市莱奇沃思和韦林。

邻里单位 美、英等国家于20世纪初在城市规划中采用的居住区规划单位。其规划思想是:以一块由城市道路划分的居住地段作为组织居住区的单位,外部交通不穿越内部;地段内设有小学,并以小学规模决定该地段的居民数,使儿童上学不穿越城市道路。至今,其含义已发展成为一个综合解决学校、商业服务设施、道路系统、公共绿地和住宅等规划布置的生活居住单位。

卫星城镇 在大城市外围建设的城镇。以分散城市的工业和人口,避免城市发展过大。与中心城市的生产、生活等方面既有联系,又有一定的独立性。

居民点 亦称“聚落”。人类按照生产和生活的需要而集聚定居的地点。按性质和规模,分城市、集镇、乡村等。城市和集镇通常是某一地区的政治、经济、文化中心和枢纽。孤零星布者,则称“散居居民点”。

居住小区 简称“小区”。城镇中由城镇道路、铁路或自然分界线(如河道)所围合,以住宅为主体,并设有与其居住人口规模相应的、能满足该区居民基本的物质和文化生活所需的公共服务设施(如菜场、商店、学校、活动场地等)的聚居区。居民的基本生活活动不需穿越城市主要交通线。

街坊 现代城市中由道路或自然界线(如河道)划分出的居住地块。

步行区 全称“步行商业区”。在城市中心地区内划定的、允许步行、禁止或限制车辆通行的商业街道和地区。一般在旧城中开辟,其范围只限于街道的称“步行街”。为市民提供方便、安全的购物和社会生活环境,并对具有历史和建筑艺术价值的旧城和建筑物起保护作用。

市中心 城镇的政治、文化或经济等方面社会生活的中心地区。一般由建筑群、主要街道和广场等组成。

中心商务区 亦称“中央商务区”。英

语简称 CBD。大城市中最主要的商务活动区域。具有区位优势,交通便利的特点。集中了金融、商务、贸易、证券、保险和信息等机构。

工业园区 工业企业比较集中的地区。其中除厂房、仓库外,还可有道路、铁路、水运等运输设施和电站、给水排水等公用设施。布置形式要有利于生产协作,能源、原材料和“三废”的综合利用,集中布置防护地带,并可共用各种设施,节约用地、节省投资。是城乡建设中常见的工业用地组织方式。

科技园区 以创新为核心的高新技术产业集聚型的综合区。包括科学研究机构、高等院校、高新科技企业,以及为之服务的商务、生活服务设施和市政、交通等基础设施。其布局应体现具有良好的生态环境,生活居住的舒适性,信息交通的便捷性,以及低密度、园林化、网络化的特点。是知识经济发展的最有效的空间组织形式。

大学城 以大学为中心形成的知识集聚型的综合区。在大学城内,图书馆、体育运动设施、实验室等资源可以校际共享并向社会开放。有利于学校之间、学校与社会之间开展科学研究、教学、产业多边合作,形成以发展教育产业为基础、高新技术产业为方向的集居住、生产、休闲等多种功能的,学、研、产、住为一体的综合性城市功能区。

自然村 小农经济基础上自然形成的农村居民点。

贫民窟 城市中贫苦人民聚居的区域和地段。房屋简陋,居住拥挤,缺乏公用设施,环境卫生恶劣。

历史文化街区 亦称“历史街区”。指保存有一定数量和规模的历史建筑物、构筑物,且传统风貌完整的生活居住区。具有历史典型性和鲜明的地方特色,能够反映城镇和村落发展的历史过程,代表人类聚居地的个性特征。是生生不息、具有活

力的生活社区,在当今城镇生活中仍发挥着重要的作用。2002年修订的《中华人民共和国文物保护法》中正式增加历史文化街区保护制度。

自然保护区 亦称“禁伐禁猎区”。国家用法律形式确定的长期保护和基本上任其自然变化的自然生态系统和自然景观地域。是保护、研究野生生物资源,拯救濒危物种,保护自然历史遗迹的场所。保护对象包括有代表性的自然生态系统,珍稀濒危动植物集中分布区,冰川遗迹,有特殊意义的地质构造、地质剖面 and 化石产地,以及水源涵养区等。其占地面积大小由科学经营管理目的和所属地域的整体性决定。不能有人为的直接干涉,任自然流程正常进行,包括特定时间内会改变生态系统和自然地理特征的一些自然作用,如自然火烧、群落自然演替、自然病虫害、风暴、地震等。能提供生态系统的天然“本底”和物种的天然“基因库”、保护生物多样性,同时可以对衡量人类活动引起的后果提供评价的依据。开辟与建立自然保护区,对恢复和合理利用自然资源、促进科学研究及发展旅游事业都有重要意义。

禁伐禁猎区 即“自然保护区”。

卫生防护带 将工厂、仓库、交通设施(如铁路、道路、飞机场)等地区与其他建设地区(如居住区等)隔离的地带。用以避免噪声、烟尘、爆炸、火灾、臭味、有害气体等的危害。其宽度取决于干扰或危害的程度。在卫生防护带植树造林则称“防护绿带”。

防护绿带 见“卫生防护带”。

市政工程 为城镇生产和居民生活服务的各种公用的工程建设的总称。包括给水排水、道路、桥梁、电力、电信、燃气、热力、防洪等工程设施。

红线 在城市建设的工程图纸上用以划分建筑用地和道路用地的界线。常以红色线条表示,故名。道路用地上的地下

和地上管线,建筑用地上的建筑物及其地下地上的凸出部分,均不可超越此线。

城市基础设施 亦称“城市公用设施”。城镇生产、生活,以及各种社会活动所需要的公共设施的统称。包括社会基础设施和市政工程基础设施两部分。前者包括文化教育、医疗保健、娱乐体育、商业服务、园林绿化等设施;后者包括道路、桥梁、给水排水、电力、电信、燃气、消防、环境卫生、防洪排涝等设施。

城市公用设施 即“城市基础设施”。

城市工程管线综合 在制定规划和工程建设时,搜集各种工程管线的现状资料、规划设计资料,按一定的技术要求,在线路走向和道路断面布置上加以综合处理,使它们在建造时间和空间安排上不发生矛盾的工作。在城市总体规划、城市详细规划、断面设计三阶段,分别以规划综合、初步设计综合和施工详图来表达。

城市化水平 亦称“城市(镇)化率”。衡量城市化发展程度的数量指标。一般用一定地域内,居住在城市(镇)人口与总人口的比例表示。

容积率 亦称“建筑面积密度”。一定用地范围内单位面积上所有建筑物各层建筑面积的总和。是土地利用效率和开发强度的指标之一。单位为 $\text{米}^2/\text{万米}^2$,或以其商表示。

道路面积密度 城市道路的面积与整个城市用地面积的比值。其大小与城市的规模、空间布局和道路系统模式有关。

宇文恺(555—612) 隋城市规划、水利专家。隋朔方(治今陕西靖边北白城子)人,字安乐。多技艺,有巧思。文帝时,任营新都副监,兴建大兴城(今陕西西安),又开凿广通渠,决渭水达黄河,以通漕运。炀帝时,任营东都副监,迁将作大匠,主持规划东都洛阳建筑,擢工部尚书。炀帝北巡,他造作大帐,其下可坐数千人;又造观风行殿,能容侍卫数百人,下装轮轴可推移。著有《东都图记》、《明堂图议》、《释

疑》,今佚。

刘秉忠(1216—1274) 元城市规划家。元邢州(治今河北邢台市)人,初名侃,字仲晦。先入全真道,后出家为僧,法名子聪,号藏春散人。乃马真后元年(1242年)被北方禅宗临济宗领袖海云荐入忽必烈(世祖)王府。因学识渊博,为忽必烈信重。建议定百官爵禄、减赋税差役、劝农桑、兴学校等。中统元年(1260年)忽必烈称帝,受命制定各项制度。至元元年(1264年),奉命还俗,复姓刘氏,赐名秉忠。又监筑开平(今内蒙古正蓝旗东闪电河北岸)、中都(今北京)两城。至元八年(1271年)请建国号为大元。有《藏春集》。

金经昌(1910—2000) 中国城市规划教育奠基人,摄影艺术家。笔名金石声。安徽婺源(今属江西)人。生于湖北武昌。曾在上海同济大学土木系学习。后留学德国,在达姆斯塔特工业大学学习市政工程及城市规划。回国后,参与《上海都市计划总图》一、二、三稿工作,并在同济大学任教。创办国内最早的城市规划专业,培养大批城市规划专业人才。参加许多城市的规划工作,长期任同济大学建筑系城市规划教研室主任和研究所所长。任中国城市规划学会负责人。

陈占祥(1916—2001) 中国城市规划专家。浙江宁波人,生于上海。曾在上海雷士德工学院学习。后留学英国利物浦大学和伦敦大学,学习城市规划。师从大伦敦规划主持人阿伯克龙比。回国后,参与南京市城市规划,在上海都市计划委员会工作,还任中央大学教授和圣约翰大学教授。新中国成立后,任北京市都市计划委员会处长兼清华大学教授、中国城市规划设计院总规划师等。曾与梁思成合作提出在北京西郊新建行政中心的“梁陈方案”。主编有《城市规划》(英文版)杂志。

霍华德(Ebenezer Howard, 1850—1928) 英国社会活动家,田园城市理论倡导人。

生于伦敦。15岁辍学就业,成为证券交易所职员。21岁移居美国,曾做速记员、记者。倡导通过重大的社会改革解决诸多城市问题。提出兼有城市和乡村优点的理想城市——“田园城市”模式,对世界现代城市规划产生重要影响。著有《明日:一条通向真正改革的和平道路》(亦名《明日的田园城市》)。

建筑设计

建筑设计 释文见2页。

建筑设计规范 对新建建筑物作技术要求最低限度的规定。由国家颁布建筑法规体系的组成部分。分行政实施和技术要求两部分。前者包括规定建筑主管部门的职权,设计审查和施工、使用许可证的颁发,以及争议、上诉和仲裁等;后者包括部分主要建筑物按用途和构造的分类分级,各类(级)建筑物允许使用负荷、建筑面积、高度和层数等,防火和疏散,有关建筑构造的要求,结构、材料、供暖、通风、照明、给水排水、消防、电梯、通信、动力等的基本要求(这些部分通常另有专业规范),某些特殊和专门的规定等。

初步设计 建筑设计的第一阶段。需编制拟建工程的方案图、说明书和概算。经过送审并批准的初步设计文件是施工准备工作的根据。当建筑设计分为两阶段时,又是施工图编制和主要材料设备定货的依据,基本建设拨款和对拨款使用进行监督的基本文件。两阶段设计时的初步设计过去曾称“扩大初步设计”。

施工图设计 建筑设计的最后阶段。内容包括确定全部工程的尺寸、用料、结构、构造、设备等,并据以作出施工的图纸、说明书、计算书和预算。

总平面图 亦称“总体布置图”。按一般规定比例绘制,表示建筑物、构筑物、管线等位置的图。图上标明建筑物、构筑物

的方位、间距,以及道路网、绿化、竖向布置和基地道路红线、规划用地范围等情况。一般有指北针,有的还有风玫瑰图,并附有设计说明。

建筑平面图 按一般规定比例绘制的建筑物水平剖视图。表示建筑物内部房间、楼梯、走道、门窗、固定设备及墙柱结构等在水平面上的位置。在施工图上还有根据建筑主要结构和构件位置编注的轴线、详细尺寸、标高、用料、剖线位置和剖视方向等。

建筑剖面图 按一般规定比例绘制的建筑物竖直剖视图。表示建筑物内部立面布置和屋顶、楼板、地面、墙身、基础等的位置与轮廓。在施工图中还注有标高、用料做法、详细尺寸、轴线等。

建筑立面图 按一般规定比例绘制的建筑物正面、背面或侧面的形状图。在施工图中还注有详细尺寸、轴线、标高、外门窗开启方式和方向,以及用料做法等。

建筑透视图 按一定的透视原理、方法绘制的建筑立体图。表示建筑物内部或外部的形体和室内外环境,如绿化、人物、车辆、家具等。用彩色绘制的立体图亦称“效果图”。根据从高处俯视地面起伏、建筑物或构筑物等的外貌绘制的建筑透视图称“鸟瞰图”。

效果图 见“建筑透视图”。

鸟瞰图 见“建筑透视图”。

竣工图 根据施工结束后工程实际情况所绘制的图。在工程进行中有时改动原施工图的情况,因此,必须作出竣工图,作为工程验收资料、结算造价依据和技术档案。

室内平顶图 按一般规定比例绘制的室内水平向的剖切投影图。其图形是在平顶下部水平向镜面上所呈现的正投影图形。包括平顶中的梁肋构件、灯具、设备孔洞、造型等图形位置。当门窗洞不到顶时在平顶图中可不表示其位置。在施工图中应标注各处标高、用料、做法等。

室内立面展示图 按一般规定比例绘制的室内各部分的立面图。为清晰地表示各立面,可在平面图上按顺时针方向顺序将各个立面分别编号或在各个立面的转折点上编号,并在立面图上相应编号表示。各立面图可单独绘制,也可按编号顺序连续绘制。

建筑标准化 为适应大量建设的需要,将同类建筑物中的建筑构件、配件、制品、成材等结合具体条件制定的统一规格。经过相应部门审批后,即可成为全国或地方的通用标准,并供预制构件厂在生产中作为依据。

建筑标准设计 亦称“建筑定型设计”。按照建筑工程的有关标准、规范、规则等设计具有通用性的建筑物、构筑物、构配件、零部件、工程设备等,并经审批规定为全国或地方的设计技术文件。各设计单位按照本单位的设计规格要求,自行编制的标准设计称“建筑通用设计”。

建筑定型设计 即“建筑标准设计”。

建筑通用设计 见“建筑标准设计”。

建筑模数 建筑设计中选定的标准尺度单位。作为建筑物、建筑构配件、建筑制品,以及有关设备等尺寸相互间协调的基础。中国规定 100 毫米作为基本单位,称“基本模数”;基本模数的倍数称“扩大模数”,如 300 毫米、600 毫米;基本模数的分数称“分模数”,如 10 毫米、20 毫米、50 毫米。建筑模数是使设计标准化、生产工厂化、施工机械化的重要措施。

室内环境设计 通称“室内设计”。对建筑内部空间进行功能、技术、艺术的综合设计。根据建筑物的使用性质(生产或生活)、所处环境和相应标准,运用技术手段和造型艺术、人体工程学等知识,创造舒适、优美的室内环境,以满足使用和审美要求。设计的主要内容室内平面设计和空间组合,室内表面艺术处理,以及室内家具、灯具、陈设的选型和布置等。一般有平面图,平顶图,立面展开图,以及

家具、灯具和节点详图等。可用线条图或彩色效果图表示。

无障碍设计 在城市建筑、交通、公共环境的设施和设备,以及指示系统设计时,充分考虑残疾人、老年人等使用需求的一种设计理念。在设计时需清除使用操作界面上那些让使用者感到困惑、困难的“障碍”,为使用者提供最大可能的方便,如为盲人在步行道上铺设走道、触觉指示地图,为乘坐轮椅者专设的卫生间、公共电话、兼有视听双重操作向导的银行自助存取款机等,进而扩展到工作、生活、娱乐中使用的各种器具。

建筑系数 亦称“建筑密度”。全称“建筑占地系数”。建筑用地范围内所有建筑物占地面积与用地总面积之比。计算公式:

$$\text{建筑系数} = \frac{\text{建筑物占地面积} + \text{露天堆场占地面积}}{\text{用地总面积}} \times 100\%。$$

可以反映建筑物分布的疏密程度、卫生条件和土地利用率。

建筑密度 即“建筑系数”。

建筑平面系数 亦称“K 值”。建筑物使用面积(在居住建筑中为居住面积)占建筑面积的百分率。计算公式:

$$\text{建筑平面系数} = \frac{\text{使用面积}}{\text{建筑面积}} \times 100\%。$$

建筑技术经济指标之一。用以衡量平面布置的经济合理性。

场地利用系数 亦称“厂区利用系数”。厂区内场地利用面积(如堆场、铁路、道路、工程管线等)与厂区占地面积之比。计算公式:

$$\text{场地利用系数} = \frac{\text{场地利用面积}}{\text{厂区占地面积}} \times 100\%。$$

工业建筑总平面设计中的技术经济指标之一。

建筑概念设计 项目开发前期的建筑设计。在设计全过程中处于规划之后和

建筑方案深入设计之前。在综合考虑城市问题的基础上,主要对建筑自身结构、功能、交通、形态、体量等方面提出初步设想,并为进一步决策提供技术上的依据。

方案设计 大型复杂工程建筑设计的第一阶段。根据建筑任务要求,通过调查研究,综合考虑基地环境、使用功能、投资、建筑艺术及有关法规等因素,拟订一个或数个方案设计,供选用。是进行初步设计的依据。

建筑面积 亦称“建筑展开面积”。建筑物各层面积的总和。包括三项:(1)使用面积,指建筑物各层平面中直接为生产或生活使用的净面积的总和。在居住建筑中的使用面积指居室(如起居室、卧室、客厅等)净面积。(2)辅助面积,指建筑物各层平面中为辅助生产或生活活动使用的净面积的总和,如居住建筑中楼梯、走道、厕所、厨房等。使用面积与辅助面积的总和称“有效面积”。(3)结构面积,指建筑物各层平面中的墙、柱等结构所占面积的总和。

使用面积 见“建筑面积”。

辅助面积 见“建筑面积”。

结构面积 见“建筑面积”。

公用面积 住宅内为住户出入方便、正常交往、保障生活所设置的公共走廊、楼梯、电梯间、水箱间等所占面积的总和。

居住面积 居住建筑各层平面中直接供住户生活使用的居室(如起居室、卧室、客厅等)净面积的总和。需除去墙、柱等建筑构件所占有的水平面积(即结构面积)。是衡量居住水平的面积指标。

居住单元 一般指居住建筑中,每层楼使用同一楼梯的住户范围。也泛指多层居住建筑中,每一楼梯所服务的住户范围。

得房率 套内建筑面积与套(单元)建筑面积之比。其中套内建筑面积为套内使用面积加套内墙体面积加阳台建筑面积。套(单元)建筑面积为套内建筑面积加分摊的公用建筑面积。

开间 住宅设计中,一间房屋内一面墙皮至另一面墙皮之间的实际宽度。一般为3.0~3.9米,砖混结构住宅一般不超过3.3米。小开间可缩短楼板的跨度,增强住宅结构整体性、稳定性和抗震性。大开间可为住户提供大的居住空间,与同样建筑面积的小开间住宅相比,可减少承重墙,增加使用面积,便于灵活隔断、装修改造。

进深 一间独立的房屋或一幢居住建筑从前墙皮至后墙皮之间的实际长度。大进深住宅可以有效地节约用地,但自然采光和通风条件降低,故不宜过大。中国城镇住宅房间的进深一般限定约5米,不能任意扩大。

套内面积 俗称“地砖面积”。在使用面积的基础上扣除柱体、墙体等占用空间的建筑物后的内容空间面积。

公摊面积 商品房分摊的公用建筑面积。主要由两部分组成:(1)电梯井、楼梯间、垃圾道、变电室、设备室、公共门厅和过道等功能上为整楼建筑服务的公共用房和管理用房的建筑面积;(2)各单元与楼宇公共建筑空间之间的分隔和外墙(包括山墙)墙体水平投影面积的50%。

竣工面积 按照设计要求全部完工,经验收合格,竣工的各幢房屋建筑面积之和。

共有建筑面积 建筑物产权主共同占有或共同使用的建筑面积。

公用建筑面积 整幢建筑物的面积扣除整幢建筑物各套(单元)套内建筑面积之和,再扣除已作为独立使用空间销售或出租的地下室、车棚和人防工程等建筑面积后的剩余面积。

共有建筑面积分摊系数 整幢建筑物的共有建筑面积与整幢建筑物的各套套内建筑面积之和的比值。

销售面积 商品房按“套”或“单元”出售,其销售面积为购房者所购买的套(单元)内建筑面积与应分摊的共有建筑面积

之和。

绿化率 项目规划建设用地范围内的绿化面积与规划建设用地面积之比。

绿地率 居住区用地范围内各类绿地的总和与居住区用地的比值。居住区用地范围内各类绿地包括公共绿地、宅旁绿地等。

居住区用地 住宅用地、公共服务设施用地、道路用地和公共绿地四项用地的总称。

住宅用地 住宅基底占地及其四周合理间距内的用地。包括住宅间绿地和住宅间小路等。

公共服务设施用地 亦称“公建用地”。与居住人口规模相对应配建的、为居民服务和使用的各类设施的用地。包括建筑基底占地及其所属场院、绿地和配建停车场等。

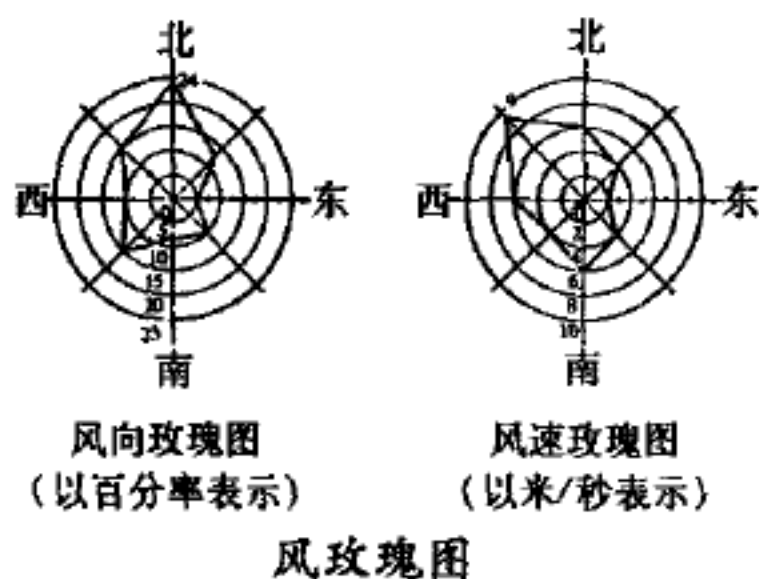
公建用地 即“公共服务设施用地”。

道路用地 居住区道路、小区路、组团路,以及非公建配建的居民小汽车、单位通勤车等停放场地。

公共绿地 满足规定日照要求,适合安置游憩活动设施、供居民共享的游憩绿地。包括居住区公园、小游园、组团绿地,以及其他块状化、带状化的绿地等。

其他用地 规划范围内除居住区用地以外的各种用地。包括非直接为本区居民配建的道路用地、其他单位用地、保留的自然村或不可建设用地等。

风玫瑰图 简称“风玫瑰”。一地区一定时段内风向、风速的气候图。图形似玫瑰花朵,故名。以8方位或16方位表示。



风向玫瑰图表示各风向的频率。如附图中,北风频率约占24%。风速玫瑰图表示各方向风速的分布。如附图中,西北风的风速约为9米/秒。风玫瑰图通常有年、季和月等多种,为城市规划、建筑设计和气候研究中所常用。

园 林

园林 释文见1页。

造园学 研究有关园林建设的理论和技术的学科。主要研究绿地系统的规划,各种公用和专用绿地等设计、施工的原则和方法,以及造园简史等。

园林工程 在风景园林建设中,运用工程技术体现风景园林构思,创造优美的景观艺术的工程。有设计、施工和养护管理三个阶段。如地形改造的土方工程,园林筑山工程,园林理水工程,园林给水排水工程,园林道路和铺地工程,园林建筑工程、园林电气工程和园林绿化、设计、种植工程等。

园林雕塑 配合园林构景,通过艺术形象反映一定的社会时代精神与思想内容,起到点缀园林空间艺术效果的雕塑的总称。一般采用雕塑与园林环境相互衬托的原则设置,使园林更添美的意境。可设置于园林的庭院、广场、花坛、陵墓、林荫道、山坡、草地、池畔、喷泉或水中等。按内容,分纪念性雕塑、装饰性雕塑和主题性雕塑;按形式,分圆雕、凸雕、浮雕和透雕等。

园林机械 培育和养护园林的机械。包括树木栽植机械、树木修剪机械、草坪培育和养护机械、花卉栽培和贮运设备、人工喷泉和园林喷灌设备、园林清扫机械、园林病虫害防治机械等。

园 古代帝王在天然林地养殖禽兽和游猎的“园林”。具有天然植被景观,生息鸟、鱼、兽,有的还挖池筑台,供作奴隶主

或帝王狩猎游乐的地域。是园林的雏形,如《诗经·大雅·灵台》:“王在灵囿,麀鹿攸伏。”这里记载的就是周文王的“灵囿”。

苑 中国古代园林类型之一。《说文解字注》:“古谓之囿,汉谓之苑也。”故“苑”是由“囿”基础上发展而来的中国古代园林。苑中有植被景观、畜养禽兽和园林建筑。但植物景观已有人工栽植的奇花异果,园林动物已有专供观赏的鱼鸟禽兽,园林建筑已有宫、观和室等。供帝王理政、宴饮、游乐和居住之用,有时也供贵族游乐或狩猎。如汉代的上林苑。现代园林景点中也有继承这一传统和雅称的,如鹿苑、茶苑、艺苑等。

庭园 建筑物外部围合空间的景观环境。是建筑室内功能的外延,要求庭园的艺术风格要与建筑相协调。应适当规划,配置花木,以及相应的园路场地、园林建筑和小品等,以满足其防护、交通、观赏、游憩和环境质量的需求。古代常见于宫廷、寺庙和宅园中。随着城市的发展,现代公共建筑、住宅区、校园、科技园区和工业园区等都有相似的围合空间景观环境,统称为“建筑庭园”或“建筑附属绿地”。

绿化 栽种绿色植物(树木、花卉和草皮等),以改善自然生态环境,向人类提供生活和生产良好条件的事业。能净化空气和水体、调节气温、减少环境污染和自然灾害,以及提供工农业原料和其他林副产品。在国防上还可以起到伪装、隐蔽的作用。源于20世纪50年代的苏联时期,在《苏联城市绿化》和《绿化建设》等书中开始出现,其内容实为城市绿地,由于当时翻译的问题和某种原因,在中国将“绿地”误理解为“绿化”。

绿化用地 在园林绿地中栽种园林植物的用地。原则上不可进入游憩活动,不可把它简称为“绿地”。

绿化覆盖面积 一定用地范围内所有植物的垂直投影面积。各类植物的重叠面积不得计入,如乔木下的灌木、地被植

物不得重复计算。如有屋顶绿化,则应按上述方法加入。现代遥感技术和计算机可较准确地解决这一繁杂的人工调查和计算问题。是计算绿地覆盖率的基础数据和衡量环境质量的重要指标之一。

绿化覆盖率 一定用地范围中,绿化覆盖面积占该用地总面积的百分率。即

$$\text{绿化覆盖率} = \frac{\text{绿化覆盖面积}}{\text{用地总面积}} \times 100\%。$$

绿地系统 各种类型和规模的园林绿地所构成的生态网络体系。是城乡和区域总体规划中的重要组成部分之一。根据规划任务,人口社会经济现状和历史文化资源(植物)、土壤地形、气候等自然条件,以及与周边用地的关系等,研究现状特点,发展趋势,确定绿地的类别、面积和结构布局,组成一个完整的绿色网络系统,并与城乡和区域总体规划的其他部分密切配合,取得协调。可分为区域绿地系统(如长江三角洲、太湖风景名胜区)、城市绿地系统、城镇绿地系统和公园绿地系统四个层次。

绿地 供人们游憩且绿化用地占大部分的用地。通常有绿化用地、道路场地、水面用地、建筑用地等,用以改善生态和美化环境。规划设计时要列出绿地中的用地平衡表。按功能,分:公园绿地,如综合公园、社区公园、专类公园、街旁绿地等;生产绿地,如苗圃、花圃等;防护绿地,如卫生隔离带、高压输电线路走廊绿带、防风林等;附属绿地,如附属公共建筑、工业建筑、市政公用设施等用地内的绿地;其他绿地,如水源保护区、自然保护区、湿地、垃圾堆埋场生态恢复绿地等。

林荫道 城市主干道和街道绿化的一种形式。常设在主干道、主要街道,以及通往大型公共场所和公园街道的两旁或一边,并栽植高大乔木、花灌木、草坪。有制氧、遮阳、防烟尘等作用。

公园 供公众游览,观赏,休憩,开展以室外为主的文体、健身,以及科学普及等

活动的绿地。是城市绿地系统中的主要组成部分。一般根据性质、功能和因地制宜等原则进行规划设计,利用自然环境、名胜古迹、适当布置,新建或改建而成。向公众开放,有较完善设施、良好生态和优美环境。按布局风格,分自然式公园、规则式公园和混合式公园等;按功能和规模,分综合公园、社区公园、专类公园和带状公园。

综合公园 公园的一类。游憩内容丰富,有相应设施,用地规模较大,适合公众开展各类以户外为主的活动。分市级和区级,如上海市级公园有人民公园、世纪公园,区级公园有中山公园。

社区公园 公园的一类。为一定居住用地范围内的居民服务,具有一定活动内容和设施。分居住区公园和居住小区游园。

专类公园 公园的一类。具有特定内容或形式,有一定游憩设施。分儿童公园、动物园、植物园、历史名园、体育公园、纪念公园和岩石园等。

儿童公园 供儿童娱乐、体育锻炼、进行文化和科学普及教育的公园。有专设的和附设在大公园内的两种。园内设置供儿童进行各项活动用的建筑物和设备,并选用无毒无刺的植物和落叶乔木进行绿化布置。

海滨公园 利用滨海自然条件,经人工绿化布置而建成的公园。主要为民众创造游憩场地,并结合水面,建立水上体育运动设施和浴场等。

森林公园 在森林景观为主的地区建立的公园。面积较大,具有多种类型的生态系统。一般修建在风景优美、交通方便的地区。既有森林景观的自然特征,又有公园的完善设施。建立目的是保护其自然环境和自然资源,并为人们游憩、疗养、文娱、体育等活动,以及科学研究提供优良的环境。园内森林禁止主伐,只能进行抚育采伐,以提高其生态和观赏价值。

动物园 搜集、饲养各种动物,进行科学研究、科学普及教育和供游人观览的园地。分专设的和附设在公园内的两种。有饲养各种动物的特殊建筑和环境,按照动物的进化系统或生态特性分区饲养。中国有北京动物园、上海动物园、广州动物园等。

植物园 搜集、种植各种植物,进行科学研究、科学普及教育和供游人游憩的园地。一般按植物进化系统或植物生态特性分区种植。可进行国内外植物资源的研究和利用、植物的引种驯化和培育、植物新品种的选育、植物学新成就的宣传等工作。设有展览温室、植物标本馆、植物系统园、树木园、药用植物园等,还有实验室、实验苗圃、图书馆等。中国有北京植物园、南京中山植物园、庐山植物园、广州华南植物园、杭州植物园等。国外有英国皇家植物园、美国密苏里植物园、俄罗斯莫斯科总植物园等。

历史名园 历史悠久,知名度高,体现传统造园艺术并被审定为国家级、省(自治区、直辖市)级、市(区)级或县级文物保护单位的园林。如北京的颐和园,江苏苏州的拙政园,上海嘉定的秋霞圃,江苏兴化的李氏园等。

纪念公园 以纪念历史事件,缅怀、瞻仰革命烈士和各类名人为主题的公园。如广东广州的广州起义烈士陵园、江苏南京的雨花台烈士陵园、上海的宋庆龄陵园、云南玉溪的聂耳公园等。

屋顶花园 建造在多层以上建筑屋顶的特殊庭园。根据建筑物的结构条件,利用其平屋顶设置水池、喷泉、雕塑、花架、亭廊,以及种植花草、树木等。是扩大城市绿地、美化环境的一种措施,对建筑物也有隔热作用。

枯山水庭园 日本古代庭园模式之一。源出日本室町时代(1334—1573),从中国传入禅宗佛教和南宗山水画,受此影响,园林中吸取禅宗的哲理,南宗山水画的写

意技法,将庭园地面上几乎全部铺以白沙,象征水面;并依据石头的大小、比例、向背等组景置石,有的还寓以故事,体现岛屿和山峦,不种任何开花植物,也禁用水景,手法极其简洁和抽象,营造出淡泊、清静、雅洁的气氛。仅作为观赏、调理心境之用。如日本京都龙安寺“枯山水”庭园。

空中花园 亦称“悬园”。古代巴比伦的宫苑,已毁。较著名的如新巴比伦国王尼布甲尼撒二世为其妃于公元前约6世纪所营造的空中花园。它建在高低错落、距地20多米的数层平台之上,覆以种植土,栽以花木、蔓生悬垂植物,其下便是宫室、洞府和厨房、浴室等,浇灌采用提水的辘轳,将河水提到顶层台地之上,逐层下流,还可形成活泼的跌水景观。因古巴比伦地形平坦,远看犹如花园悬于空中,故名。被誉为古代世界七大奇观之一。

悬园 即“空中花园”。

岩石园 专类园之一种。设置有模拟自然界的岩石和岩生植物相映衬景观的庭园。一般附属于公园内成为一个景点。也有单独设置的。注重岩石形态、高低、大小和色彩的组合,适当留出空隙,以利岩生植物的生长。现代也有配以花卉、灌木的手法,使质感、色彩和景观更趋完美。如伦敦英国皇家植物园——邱园中的露天和温室内的岩石园。

园林植物 亦称“观赏植物”。适宜栽种于城市园林绿地、风景名胜区和室内装饰用的植物。包括木本和草本的观花、观叶、观果和观株姿的植物。通常指观赏价值高、景观效果好、具有改善生态和经济价值的植物。

园林树木学 亦称“观赏树木学”。研究园林树木的综合性应用学科。研究内容包括园林树木的形态特征及分类、生物学及生态学特性、天然及栽培分布区、观赏价值及园林应用、繁殖栽培及管理技术等,是园林专业主要的专业基础课程

之一。

乔木 有明显主干,分枝繁盛的本木植物。树高大于5米以上,在距地面较高处分枝形成树冠。按树叶在一年中是否脱落,分常绿乔木和落叶乔木;按叶形,分阔叶乔木和针叶乔木。常绿阔叶乔木,如樟树;常绿针叶乔木,如樟子松;落叶阔叶乔木,如槐树;落叶针叶乔木,如水杉。

灌木 无明显主干的本木植物。植株一般较矮小(在2米以下),呈丛生状或自基部即分枝。如紫荆、木槿、迎春和海桐等。

藤本植物 亦称“攀缘植物”。茎干细长,不能直立,依靠吸盘、卷须或蔓延作用,匍匐地面或攀附他物而生长的植物。按茎的质地,分草质藤本(如常春藤)和木质藤本(如凌霄);按攀附方式,分攀缘藤本(如紫藤)、缠绕藤本(如牵牛)、吸附藤本(如爬山虎)和卷须藤本(如葡萄)。

攀缘植物 即“藤本植物”。

地被植物 植株密集,低短,覆盖于裸露地面的植物。如草类,常绿灌木类的瓜子黄杨、杜鹃和匍地柏等。

花卉 ①具有观赏价值的开花植物。包括草本花卉、木本花卉和观赏草类等。②有视觉美,部分尚具闻香价值调节心理的植物。通常多指草本花卉。可分为一年生花卉(如鸡冠花等)、两年生花卉(如花叶羽衣甘蓝等)、多年生花卉(亦称“宿根花卉”,如芍药)和球根花卉(如大丽花等)。

草坪 用多年生矮小草本植株密植,并经人工修剪成平整的坪状草地。一般设置在房屋南部、大型建筑物周围、广场、体育场、机场或林间空地。供观赏、适度游憩或运动场地之用,有的还用作通视线、保障交通安全和保土护坡。

绿篱 将植物成线型密植以代替篱笆、栏杆和墙垣的绿色植物墙。具有分隔空间、安全防护和装饰美化作用。可根据需要设置不同高度、宽度,适当修剪可增进

美观。一般采用的植物有珊瑚树、黄杨、枸橘、女贞、蜀桧等。

古树名木 人类历史发展中遗存下来的年代久远或具有重要科学研究、历史、文化价值的树木。其中,树龄在100年以上的称“古树”,大多是松、柏、杉类,栎、槐、榕、银杏树和紫藤等;由中外名人、领袖人物种植或者具有极重要的历史、文化和观赏价值,有纪念意义的称“名木”。国家级名木不受树龄限制。它们是历史的见证,是研究自然科学史、树木生理学、物候学的重要资料,要严加保护。

季相 植物在不同季节呈现的外貌。植物在四季生长过程中,叶、花、果的形状和色彩随季节而变化。开花、结果或叶色转变时具有较高的观赏性。园林植物配置时,如能利用这一特性,可增加植物的多样性,提供时令的信息,增强季节感,表现园林景观中植物特有的艺术效果。

假山 园林中用土、石和塑石等构筑的隆起地形。是中国园林的重要组成部分之一。具有观赏、游憩功能和分割空间作用,石假山通常选用玲珑剔透的湖石、英石或端庄浑厚的黄石。概括提炼和再现真山形象,采用多种砌石手法,体现石假山的纹理、脉络和层次,峰石、矶岩、峭壁、岛石的摆布,都得胸有成竹。此外,还有土假山、石包土假山、塑石假山,以及散置的石组、孤置的峰石和卵石等。在大面积的公园绿地中,一般以土假山为主,地形起伏,适当点缀山石。构筑方式有筑山(版筑土山)、掇山(用山石掇合成山)、凿山(开凿天然岩石成山)和塑山(传统是用石灰浆塑成;现代是用石、钢、钢筋混凝土为结构层,用钢丝网、尼龙布、水泥等为外包黏结层,再用彩色水泥塑造成山)。

掇山 亦称“叠山”。以自然山石掇合成假山的工艺过程。出自明代计成著《园冶》卷三。是园林假山的构筑技艺之一。因中国传统园林是以自然山水园著称,故掇山必效法自然,高于自然。正如计成提

出“有真为假,做假成真”,“多方景胜,咫尺山林”,去探求“山林意味”,“花木情缘”,对峭壁、悬崖、岩、峦、洞、穴、涧、壑、瀑、潭、坡、矶、峰、径等都有所讲究。心怀掇山之全局,胸有成竹之构思,掇山施工才有程序,包括:(1)选石,多选择端庄浑厚、峭立挺拔的黄石,瘦、透、漏、皱、形象奇特的湖石和其他卵石、石笋等。(2)采运,即采石和运石。采石在古代多用潜水凿取、土中掘取、浮面挑选和寻找古石等方法;现今多用掘取、浮面挑选、移旧和松爆等方法。运石多用浮舟扒杆、绞车索道、人力地龙和雪橇冰道等方法。(3)相石,亦称“品石”,即通过对石料观察,区别不同质色、形纹和体量,按掇山部位和造型要求分类。(4)立基,采用木桩、条石、灰土和钢筋混凝土奠立基础。(5)拉底,即起脚,使假山底层稳固和平面轮廓得以控制。(6)堆叠中层,堆叠底层以上,顶层以下的山体,是掇山的主体部分。(7)结顶,即收头,是掇山效果的重要部分。顶部形象有仿山、仿云和仿生等,顶层有峰、峦、泉和洞等种类。(8)堆土绿化,在掇山时需要因地制宜地预留出种植穴,以便栽植乔、灌木。其他如磴道、石径和亭基石洞也需巧于布置。

叠山 即“掇山”。

地形设计 亦称“竖向设计”。对原有地形进行艺术造型和工程结构的改造设计。在因地制宜、满足功能、美化环境和土方平衡等原则下,考虑景观空间的塑造和变化,布置峰、峦、谷、坡、湖、河、溪、涧、瀑、潭等山水地形,为园路场地的坡度和园林建筑基地创造建设条件。设计前期,必须详细调查地形现状。如原地形图,园基周边现状和规划图,以及水文、土壤、气象等资料。设计时要依据城市规划要求,取得城市建设有关部门的配合协调,使园内地形在高程上与周边环境有合理的联系,如园林的出入口广场(场地),园路标高的确定,园内水体与城市水系的关系,

最高水位、常水位和最低水位的确定,以及园内污水、雨水的排除与利用等。地形设计图随园林方案设计、初步设计和施工图设计三阶段逐步深化,最后应单独编制成图,以利土方计算和施工。地形设计图通常用等高线、标高表示山体、水体、园路、场地、建筑基址等的位置、形态和高度深度。等高线间距以公园设计为例,视地形和微地形的设计深度而变,一般在1~2米或0.2~0.5米。

“一池三山”模式 中国古代自然式园林的一种营造模式。自秦始皇以来,便有长生不老、寻找海中神山的向往。至汉代上林苑的建章宫,据《史记·孝武本纪》载,“其北治大池,渐台高二十余丈,名曰太液池,中有蓬莱、方丈、瀛洲”,似琼岛瑶台仙境。其三山(岛)呈不等边三角形布置,高度造型各不相同。这种自然式的“一池三山”模式经沿传,影响皇家园林和风景名胜区,如北京的颐和园、杭州的西湖(内有三潭印月、湖心亭、阮公墩三岛)。

园林建筑 园林中供游览、观赏、休憩并构成景观的建筑物或已景观化了的构筑物的总称。包括中国园林中的亭、台、楼、阁、塔、厅、堂、廊、舫、室、桥、花架、温室、动物展舍、水塔和服务建筑等。外国园林和国内西式园林中,常有巴洛克式、洛可可式和哥德式的园林建筑。如城堡、塔楼、柱廊、带有拱券的亭楼等,现代园林中的展厅、接待厅、餐厅、茶室、电子游戏机厅、舞厅等。除满足功能外,其艺术造型要因地制宜,比例尺度得体,色彩、材质等要与周边环境相协调或个别作对比突出。

园林小品 园林中供休憩、装饰、展示、照明、服务等的小型建筑设施。按功能,分供休憩的小品,如椅、凳、桌、伞和罩等;装饰性小品,如花钵、饰瓶、日晷、香炉、水缸、景柱、景墙(含景窗)和景框等;展示性小品,如导游图板、指路标牌、说明牌和书画廊等;结合照明的小品,如景观灯和园

灯的基座、灯柱和灯具等;服务性小品,如儿童游乐洗手池、饮水器、公共电话亭、时钟塔、背景音乐器、栏杆和垃圾箱等。具有体量小巧、造型别致、富有特色等特点。常与园林环境有机配合,丰富园林景观,为人们提供赏心悦目的游憩环境。

舫 亦称“旱船”、“不系舟”。布置于水边的仿船造型的园林建筑。供作观景、游玩宴饮之用。如北京颐和园的“清晏舫”,苏州狮子林的旱船。现代也有作另类造型的,如上海浦东新区陆家嘴滨江绿带中的“海鸥舫”。

旱船 即“舫”。

不系舟 即“舫”。

榭 临水或花畔而筑的具有坐息、观赏功能和装点环境的园林建筑。明代计成《园冶》:“榭者,藉也。藉景而成者也。或水边,或花畔,制亦随态。”临水而筑的称“水榭”;花畔而筑的今称“亭”。

园林理水 对各类园林中水景的处理。是中国造园艺术的传统手法之一,也是园林工程的重要组成部分。传统的园林理水,是对自然山水特征的提炼和再现。重在意境的创造。如北京颐和园昆明湖、杭州西湖的“一池三山”和琼岛瑶台的仙境。自然的园林理水类型有泉、瀑、潭、溪、涧、滩、河、池、湖、海(如北京圆明园的福海)和叠落的跌水等。各类园林理水的形态表现,在于风景特征的艺术真实和各类水的形态特征的刻画,如水体源流,水情的动、静,水面的聚、分,岸线、岛屿、矶滩的处理和背景环境的衬托等。现代园林理水亦称“水景(观)规划设计”。水景处理不仅是形态和视觉问题,还要以水环境系统综合考虑水质的净化、水生植物、水与鱼类、水文地质、水的循环流动、水位控制等,并在视觉上使人感受到水景观的愉悦性,且具生态科学性。

喷泉 水流喷涌的景象。分两大类:(1)天然喷泉,特殊的地质结构和水文所形成的水流喷涌景象。有终年不绝的长

流泉和间断性的间歇泉。(2)人工喷泉,经水泵加压后形成的喷涌水流景象。具有观赏、调节气温、清洁空气等功能。由水流、水池、水盆、喷头、灯具、雕塑,以及声音、色彩的不同造型创意,可组合成千变万化的喷泉,如池中涌泉、多层水盆喷泉、地面水池组合喷泉、音乐喷泉、水池和喷头埋于地下的旱喷泉等。旱喷泉除了一般喷泉的功能外,尚有在喷泉时嬉戏,不喷时作游憩场地的功能。

旱喷泉 见68页“喷泉”。

水幕墙 利用动态的水,通过石板、玻璃、不锈钢板等组合产生的水幕状的景观墙。板材表面可处理成毛面、镜面、凹凸组合面,刻以适当图案、镶嵌山石等,产生平流、水花流和溅水景观。承接水幕的水池装有彩灯,形成色彩、质感、光影、造型的综合景观艺术效果。

园路 园林中各种道路的总称。是联系各景区、景点、管理和养护区的纽带。按功能,分游览园路、管理养护专用园路。其中游览园路一般分主园路、次园路和游憩小径三级。按路面材料,分沥青路、水泥混凝土路、石板路、砖石拼花路、渗水砖路、泥结碎石路、土草路、砂路、石板嵌草坪路等。园路设计要以人为本,全面考虑安全、舒适、美观功能,巧妙运用风景视线,借用周边环境,可直对景物,可曲径通幽,皆要因地制宜。规划设计的主要技术内容是确定它的位置、线型、标高、宽度、坡度、厚度、材质、结构和铺装形式。

借景 将园外的景观有机地组织到园中来的一种组景手法。中国古典园林常有使用,以扩大园林空间,丰富园景。明代造园家计成在《园冶》卷三中说:“构园无格,借景有因。”并将借景分成远借、邻借、仰借、俯借、应时而借等。远借,如北京颐和园借景西山,与园内昆明湖形成层次多变的自然山水景观;邻借,如苏州拙政园内枇杷园借景雪香云蔚亭,构成圆洞门的绝佳框景;仰借,如无锡锡惠公园内

的寄畅园借景锡山龙光塔,顿觉宏远高耸;俯借,如登临昆明西山俯借滇池,从狭长栈道石窗观望,更显滇池的开阔、波光粼粼。应时而借,即随时间和季节的变化而借景,将山水林木、风雨雪雾、日月云彩等作为借景对象,如“日出”、“夕阳”和“四季植物”景观等。

造景 依据园林现状环境,因地制宜利用园林构成要素,人工营造园林景观的工作。其方法主要有:塑造地形、挖湖堆山、辟径筑路;构筑亭、台、楼、阁、厅、堂、馆、轩、廊、桥、舫、榭等建筑设施;造假山、奇峰、洞壑、瀑布;在园林中适当布置雕塑,以及植物造景,即按植物习性选择不同类型的植物,构建优美的人工植物景观等。

上林苑 秦汉皇家宫苑。位于长安一带(地跨今陕西西安市西,渭河以南和周至、户县),始皇三十五年(公元前212年)营建阿房宫于苑中,即其前殿,汉初毁。汉武帝建元三年(前138年)扩建,规模“周袤三百里”,据《关中记》载:“上林苑门十二,中有苑三十六,宫十二,观三十五。”三十六苑,使用各不相同,例如,御宿苑为帝王游乐往来的休息住所;思贤苑是孝文帝为太子立,实为搜罗人才招待宾客之处,另有宜春苑、博望苑等。十二宫中以建章宫为最大,首建“一池三山”,而且宫中有宫。上林苑三十五观据《三辅黄图》记载,观的使用功能也各不相同,例如,平乐观供作乐演出,而鱼鸟观是养育观赏鱼鸟之所。苑中曾植龙眼、荔枝、槟榔、橄榄等奇花异木约上千种,另有规模宏大供作载舟载歌的昆明池。《汉官典职》对苑景作了概括的描述:“宫内苑聚土为山,十里九阪,种奇树,育麋鹿麀麀,鸟兽百种,激上河水,铜龙吐水,铜仙人衔杯受水下注。”足见造园技艺之高。

华清宫 唐朝的行宫。今名“华清池”。位于陕西西安临潼区南骊山西北麓。六七千年前的母系氏族姜寨先民已在骊山温泉一带狩猎沐浴。周幽王在此修建骊

宫,秦在温泉处建骊山汤。唐太宗贞观十八年(公元644年)扩建定名“汤泉宫”,咸亨二年(公元671年)改名“温泉宫”。天宝六载(公元747年)玄宗扩建,面积达60万平方米,改名“华清宫”,温泉名“华清池”。宫室园林葱郁,唐玄宗和杨贵妃每于冬季居此。天宝十五载,宫室毁于兵火。温泉水源保护至今,水温 43°C 。建有温泉浴室、疗养院(宾馆)等。华清池东部为1936年“西安事变”发生地。西部新中国成立后按原华清宫名称建设飞霜殿、石舫、龙吟榭、九龙湖、飞虹桥等景点。1990年9月建成华清宫御汤遗址博物馆,入口处立有唐太宗撰的《温泉铭》石碑。内有分别供太宗、玄宗、贵妃使用的星辰汤、莲花汤、海棠汤浴池遗迹。附近有三元洞、老君殿、遇仙桥等。为全国重点文物保护单位。

华清池 见69页“华清宫”。

杜甫草堂 纪念杜甫的著名园林。位于四川成都西郊浣花溪畔。原为唐朝诗人杜甫(712—770)在安史之乱后,流寓成都时所居的茅屋。宋朝在原址多次修缮,设置祠宇,扩大园址。今草堂为明弘治十三年(1500年)和清嘉庆十六年(1811年)两次修建所奠定。占地约20公顷。包括草堂、大雅堂和中部花径林地。草堂居西,以正门、大廡、诗史堂、柴门、工部祠构成一条纵轴线。工部祠陈列杜甫雕塑,祠前庭院腊梅飘香。诗史堂东西对称布置陈列室,并由游廊联系至大廡。柴门东有水竹居,西有怡爱航轩,曲池绕经其间,跨水设有水槛桥廊,修竹荷池。工部祠之东有少陵草堂碑亭,向北是1997年重建的杜甫茅屋故居,草堂东部为仿唐式大雅堂—情系草堂—南大门建筑轴线,展览杜甫或唐代相关的书画雕塑等,通过梅苑、楠木疏林将两者构成一体。草堂格局严整,中间过渡变化自然,园林古朴雅静,令人发思古之幽情,为全国重点文物保护单位。



杜甫草堂

艮岳 全称“寿山艮岳”。宋朝皇家园林。位于东京汴梁(今河南开封)东北隅。始建于北宋政和年间(1111—1117),经六年建成。造园时采用大量从江南搜集来的奇石花木,号称“花石纲”。金兵南下时毁。以山水为创作主题。《宋史·地理志》称:“山周十余里,其最高一峰九十步,上有亭曰介,分东西二岭,直接南山。”艮岳为主峰,南有寿山,构成主宾关系。寿山瀑布下入雁池,凫雁浮泳,栖息石间。西为万松岭,模仿自然山水,有峻峭之势的艮岳诸峰,又有险拔之势的紫石崖和登临介亭的蹬道栈木。园中亭、堂、楼、阁、馆和轩等园林建筑,以及植物配置,皆因园景随形而建。艮岳东麓向阳,植梅万计,又建有八仙馆、书馆和龙吟堂等,以赏梅景;西部“药寮”,亦随性立地,配置药用植物;“西庄”是园林村舍风光;沼洲植芦苇、石榴、花间隐亭,颇具诗情画意。其造园成就,在中国园林史上有重要地位。

寿山艮岳 “艮岳”的全称。

大明寺 扬州著名寺庙园林。位于江苏扬州西北郊蜀岗中峰上。创建于南朝刘宋孝武帝大明年间(457—464),故名。隋仁寿元年(公元601年)曾在寺内建栖灵塔,亦称“栖灵寺”。清乾隆南巡扬州时(1765年),因忌讳“明朝”,改为“法净寺”。1980年,复名“大明寺”。此寺曾是唐代高僧鉴真东渡日本前居住和讲法之处。寺前有牌楼一座,进山门为天王殿和

大雄宝殿,其后原有万佛楼、方丈室等建筑。殿东利用地形,高低错落,将平远楼、晴空楼、报本堂,以及20世纪70年代所建的鉴真纪念堂依次构成一轴线。三层的平远楼前庭园幽静素雅,其东隅尚存清道光御笔“印心石屋”横形巨碑,楼东即瘦西湖二十四景之“双峰云栈”、“蜀岗晚眺”和“万松叠翠”。殿西“平山堂”为宋代欧阳修取意“远山来此与堂平”得名,其后为谷林堂、欧阳祠,最西为西园,占寺用地大半部分,系乾隆十六年(1751年)汪应庚所筑,依山就势,以水池为中心,堤岛划分,堆置假山,园内有康熙、乾隆“御碑亭”、柏木厅、船屋等,上下起伏,山水花木,溶于蜀岗丛林之中。

寒山寺 江南著名寺庙园林。位于江苏苏州阊门外枫桥镇。始建于南朝梁天监年间(502—519),初名“妙利普明塔院”。相传唐贞观年间(627—649)高僧寒山和拾得由天台山来此住持,遂改名“寒山寺”。史上屡毁屡建,清咸丰十年(1860年),全寺再次毁于兵火。现存殿宇为清末重建,新中国成立后曾两次全面修整。寺院黄墙绿树,环境清幽,除大殿外,还有藏经楼、钟楼、枫江楼、碑廊等。因唐代诗人张继经此寺时曾写有《枫桥夜泊》诗:“月落乌啼霜满天,江枫渔火对愁眠;姑苏城外寒山寺,夜半钟声到客船”而名扬中外。寺、枫桥和寺西铁岭关,组成大运河畔的独特景观。

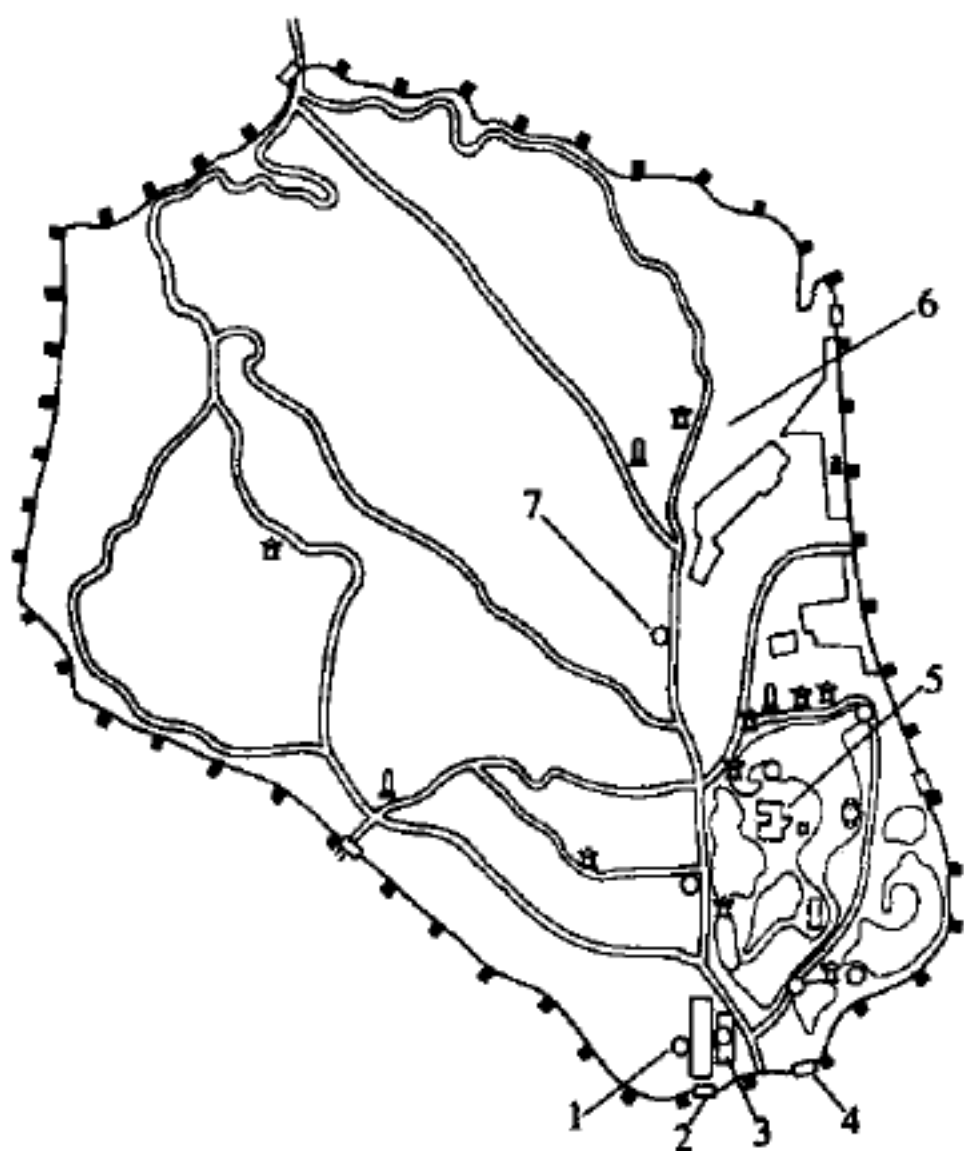
个园 江南著名私家古典园林。位于江苏扬州东关街北侧。相传初为清代画家石涛寿芝园故址,清嘉庆、道光年间(1796—1850)为盐商黄至筠所得,后归两淮盐业商总黄应泰。因性喜爱竹,故园内多植竹,竹叶形似“个”字,故名。园门在南,中部有两池:东池南部是宜雨轩,池北有六角清漪亭;西池较小,南岸为竹林。园北有长达11间的两层楼廊,名为壶天自春。园内四季假山最具特色。春山在宜雨轩南近入口处,沿花墙布置石笋,似

春笋出土,又与竹林呼应;夏山在园西北,为湖石假山,山南池中植有荷花睡莲;秋山在园东,为黄石假山,如秋霞彩云;冬山在东南透风漏月厅南小庭院中,在开有一系列小圆孔的南墙下叠宣石山,色白如雪,是围炉听风赏雪之处。四山景色迥不相同,别具构思。为全国重点文物保护单位。

北海 现存较完整且规模宏伟的古代帝王宫苑。位于北京西城区故宫的西北。占地70多公顷,水面39公顷。10世纪初,辽代择此建园,金代仿宋人艮岳扩大水面,垒岛为山,元世祖称山为“万寿山”(今琼华岛),金海为“太液池”(今北海),明天顺后,在东岸建有藏舟浦(船坞),西北岸临水建五龙亭等,园林风格自然朴素。清顺治八年(1651年)在琼华岛山顶建藏式白塔(高35.9米),成为全园制高点和标志,又在南坡建永安寺。清乾隆以后,园林建筑兴造甚多,除重修增筑琼华岛智珠殿、悦心殿、庆肖楼和两层长廊等外,又在东岸建濠濮涧、春雨林增殿和画舫斋;北岸建静心斋(原名“镜清斋”)、澄观堂、阐福寺、小西天、大西天和彩色琉璃拼镶的九龙壁。南部与琼华岛隔桥相对的有团城,建有承光殿等。至此形成以北海为主体,琼华岛白塔为构园中心,沿水一带重点布置各具特色的景点,如团城以登高远眺居胜;濠濮涧、静心斋和画舫斋以幽静见长,自成园中之园;北部以宗教建筑对称布局为主;登琼华岛还可邻借景山和远眺故宫景色,风格转变为华丽庄重,气势雄伟,又呈现出神山仙苑的意境。1925年辟为公园。为全国重点文物保护单位。

避暑山庄 亦称“承德离宫”、“热河行宫”。中国四大著名园林之一。现存占地最大的古代帝王宫苑。位于河北承德市北部。清康熙四十二年(1703年)始建,乾隆五十五年(1790年)建成,为清代帝王避暑和处理政务的场所,清初第二个政

治中心。新中国成立后进行大规模复原和修缮。占地面积 554 公顷。康熙和乾隆题名的七十二景散布其中。分宫殿区和苑景区两部分。宫殿区在山庄南部,包括淡泊敬诚殿、松鹤斋、万壑松风和东宫,是清帝处理朝政和居住之所。苑景区又分成湖区、平原区和山区。湖区在宫殿区东北,桥堤洲岛相分,湖光变幻自然,东北角有热河泉,主要景点有水心榭、文园狮子林、天宇咸畅、月色江声、小金山、如意洲和烟雨楼等;平原区在湖区之北,主要景点有甫田丛樾、莺啭乔木、濠濮间想、试马埭(建有毡包)、万树园和文津阁;山区占山庄五分之四,位于庄之西北,山势起伏,遍布苍松,原有梨花伴月和南山积雪等景点。山庄还借景东北部筑于山麓的“外八庙”。山庄的建造吸取中国南北各地园林布局的特征,反映当时多民族文化艺术的交流和融会。具有宏伟的山水风景环境特色。为全国重点文物保护单位和重点风景名胜区,被列入《世界遗产名录》。



避暑山庄平面示意图

1. 万壑松风 2. 丽正门 3. 松鹤斋
4. 德汇门 5. 如意洲 6. 万树园
7. 文津阁

承德离宫 即“避暑山庄”(71 页)。

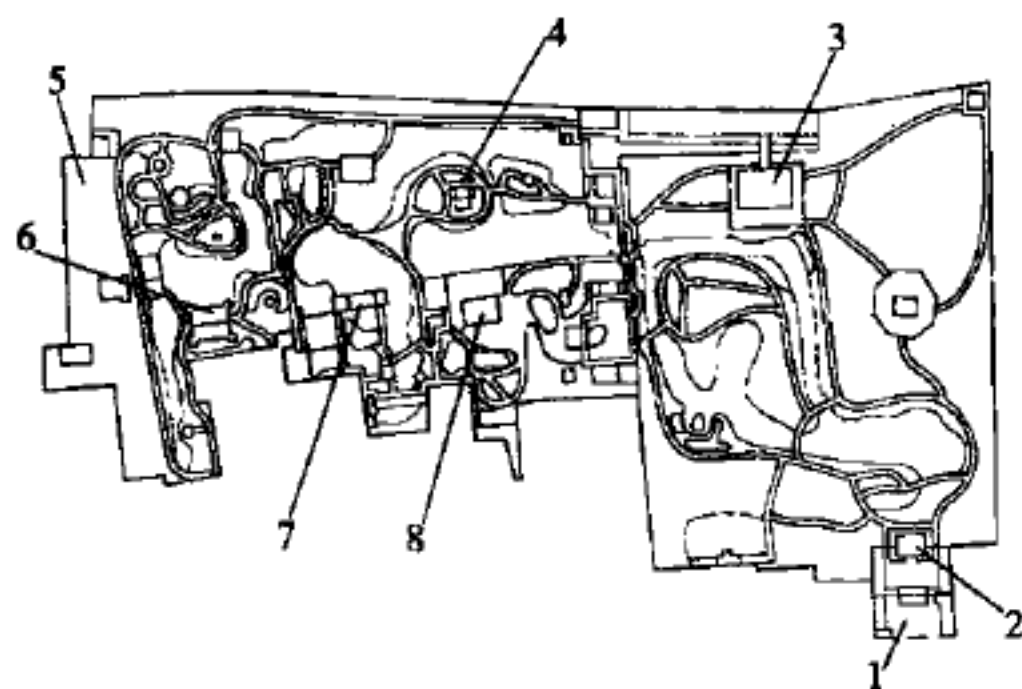
热河行宫 即“避暑山庄”(71 页)。

圆明园 中国著名皇家园林。位于北京海淀东部。包括环绕福海的圆明园、长春园和万春园三园,故亦称“圆明三园”。在辽金时的基础上,于康熙四十八年(1709 年)修建而成。经雍正,至乾隆时为鼎盛期,面积 34 公顷,水面占一半,具有水景园的特点,冈阜、岛堤和叠石假山散布于园内,与河湖水系结合,宛如天然景观的缩写。其中圆明园分五个景区;(1)宫殿区,有正大光明殿等,供朝贺理政之用,中轴对称,布局严整;(2)后湖景区,有圆明园殿和九洲清宴殿,供帝王后妃居住用;(3)福海景区,有供奉清圣祖等的祖庙;(4)江南园景区,有濠溪乐处、水木明瑟、西峰秀色、月地云居和柳浪闻莺;(5)村景区,包括内宫北墙外的长条地带,如清旷楼、天宇空明、顺木天和紫碧山房等,供欣赏富有自然风光的乡村景色。长春园在圆明园之东,万春园在圆明园之东南,造园手法与圆明园类同。圆明园聚集 160 多个景点、建筑物 145 处,艺术价值甚高,被誉为“万园之园”。咸丰十年(1860 年)英法联军劫掠园中珍物,并纵火焚毁。今仅存长春园北部西洋楼,包括谐奇趣、海宴堂、远瀛观和大水法等部分残迹,是世界园林史上的重大损失。1983 年北京市人民政府进行修缮,万春园、福海和万花阵(欧式迷宫)等次第恢复,定名“圆明园遗址公园”。为全国重点文物保护单位。

圆明园遗址公园 见“圆明园”。

拙政园 中国四大著名园林和苏州四大古典园林之一。位于江苏苏州东北街。明正德年间(1506—1521)御史王献臣在元代大宏寺废址上创建。园名出自晋代潘岳《闲居赋》“拙者之为政”意。新中国成立后全园重新整修,1954 年对外开放。占地约 4.2 公顷,池水约占五分之三,利用原址低洼地,因地制宜,挖池堆山,大小

水面,聚分得宜,有弥漫全园之感。建筑多临水而筑,善于利用对景和借景,空间小中见大,富有诗情画意,形成以山水景观为特色的私家园林。全园分东、中、西三部分,中部是精华所在。远香堂为主体建筑,可观览周围景色,隔岸北望,犹如立体的山水画长卷,山林之间点缀雪香云蔚亭、待霜亭,东望绿绮亭,西为倚玉轩、香洲微观楼(旱舫)。梧竹幽居亭与别有洞天半亭东西隔水遥相呼应,另有小飞虹、小沧浪、玉兰堂和枇杷园佳构。西部为清末富商张履谦所建的补园,以卅六鸳鸯馆和十八曼陀罗花馆为主体建筑物,其外观为歇山顶,四周各有一耳室,形制独特。另有浮翠阁、与谁同坐轩、塔影亭、留听阁、倒影楼和水廊等。东部旧名“归田园居”,1970年后重建,以植物造景为主。曲水植柳,筑有芙蓉榭,西北土阜密植黑松、枫杨,其西为秫香馆(茶室),南端有兰雪堂,门廊和全园主要出入口的庭院。为全国重点文物保护单位,与其他苏州古典园林共同被列入《世界遗产名录》。

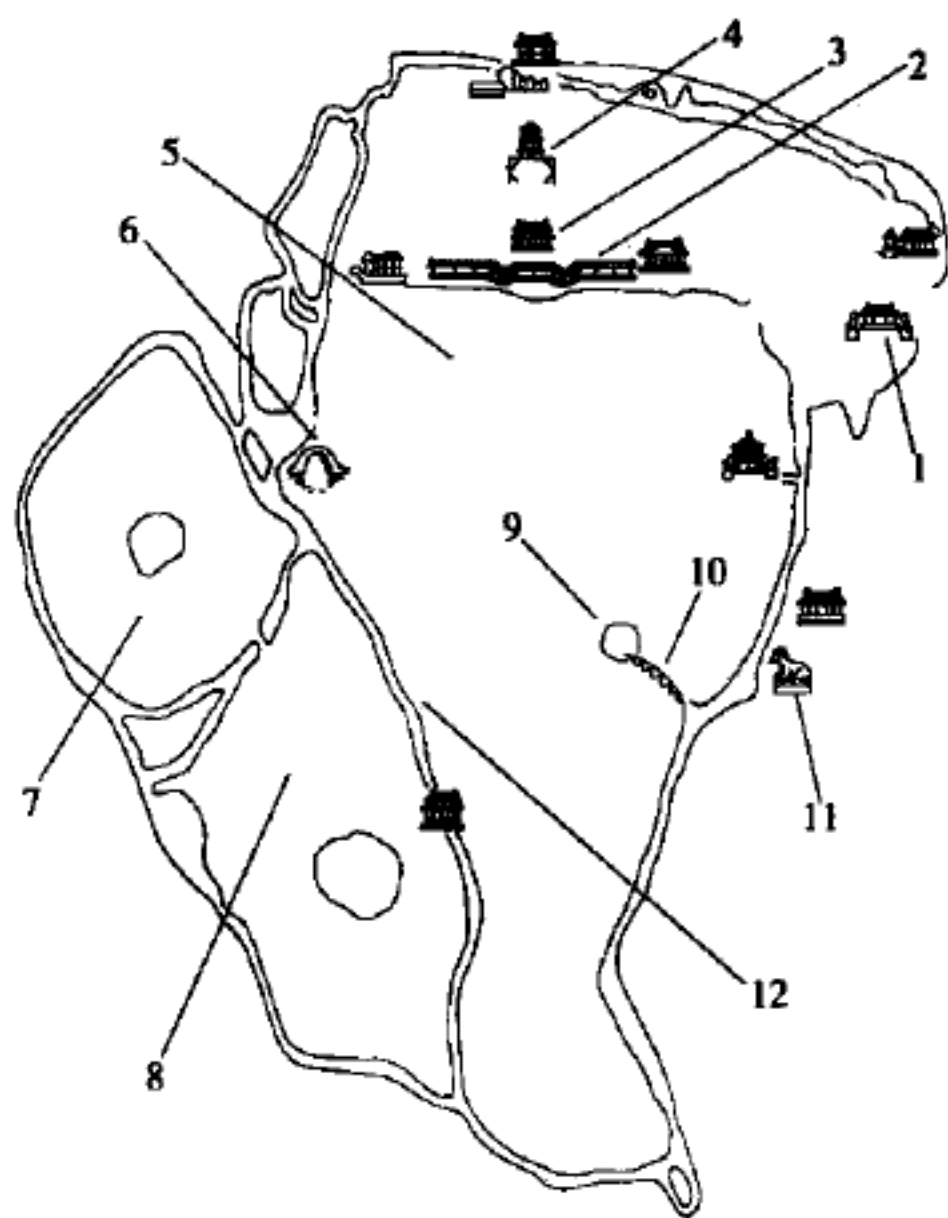


拙政园平面示意图

1. 入口 2. 兰雪堂 3. 秫香馆 4. 雪香云蔚亭 5. 盆景园 6. 卅六鸳鸯馆和十八曼陀罗花馆 7. 微观楼 8. 远香堂

颐和园 中国四大著名园林之一。著名古典皇家园林,位于北京海淀。原为帝王行宫。金贞元年(1153年)完颜亮设为行宫,明时改为皇室的“好山园”,清乾隆十五年(1750年)始,经10多年整修扩建,遂名为“清漪园”。咸丰十年(1860年)被

英法联军烧毁。光绪十四年(1888年)慈禧太后移用海军经费重建,改名“颐和园”,作为避暑游乐兼理朝政之地。1900年又遭八国联军破坏。1903年再次修复。辛亥革命后,于1924年辟为公园。占地约290公顷。水面占四分之三。主要由东宫、万寿山和昆明湖组成。全园有不同形式的建筑3000多间。东宫门内有仁寿殿、德和园、乐寿堂、玉澜堂和宜芸馆等,庭院毗连。水天空阔的昆明湖畔,蜿蜒728米的彩画长廊(273间),把前山的排云殿、宝云阁、听鹧馆、画中游和清宴舫等主要建筑统为一体,增加了景色层次。万寿山上有佛香阁,是全园的标志建筑,踞山面水,宏伟壮观。昆明湖东知春亭,据岛临湖,垂柳环绕。东岸十七孔桥犹如一道长虹飞架湖心,联系着绿荫掩映的南湖岛,桥头有廓如亭和镇水铜牛。昆明湖西纵穿南北的一线长堤,上有玉带桥等六座。谐趣园在园内东北角,是自成一体的

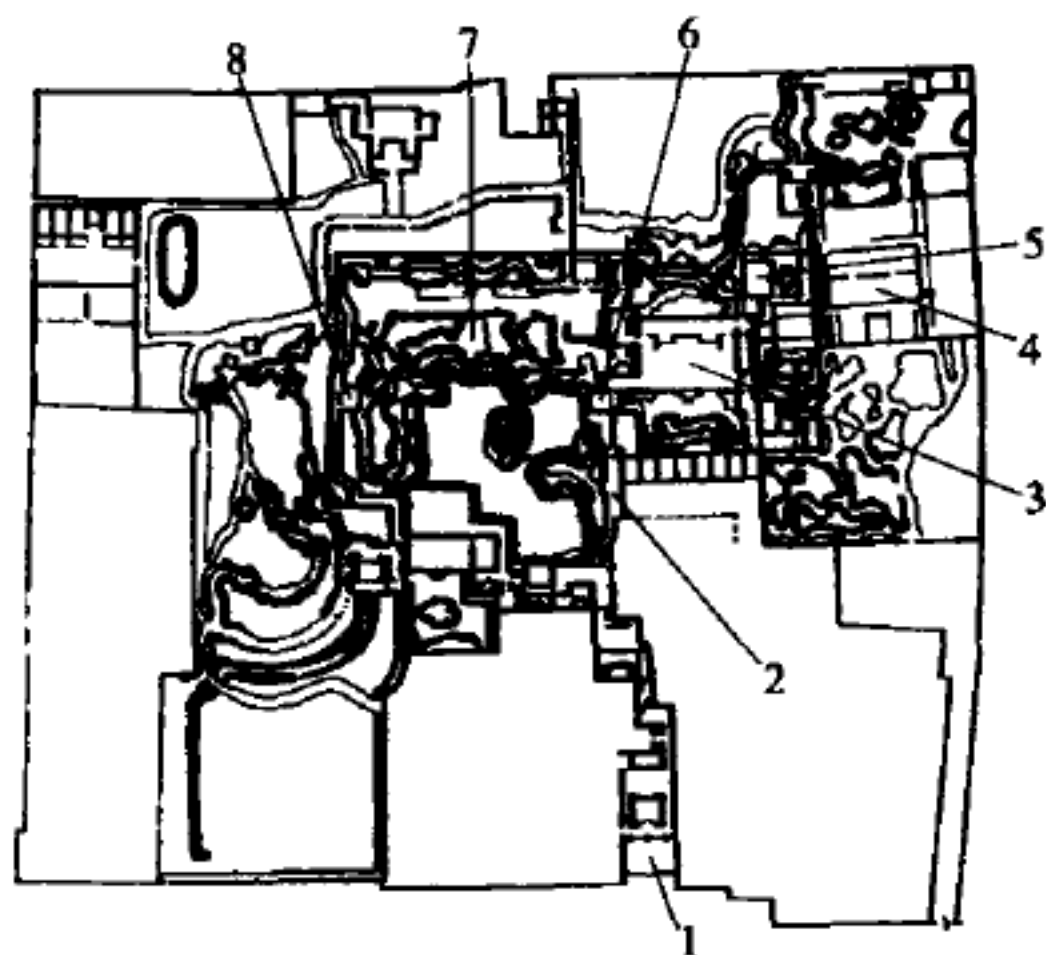


颐和园平面示意图

1. 东宫门 2. 彩画长廊 3. 排云殿 4. 佛香阁 5. 昆明湖 6. 玉带桥 7. 西湖 8. 养水湖 9. 南湖岛 10. 十七孔桥 11. 镇水铜牛 12. 长堤

“园中之园”。后山,林木葱郁,幽静自然。其后湖建有仿江南水乡小镇的苏州街(俗称“买卖街”)长300余米。另园外又借景西山和玉泉山之景,扩大空间。颐和园既具皇家园林的宏伟气势,又吸收江南园林清秀雅致空灵,是我国古典园林鼎盛时期的代表作,在中外园林艺术史上有极高地位。为全国重点文物保护单位,被列入《世界遗产名录》。

留园 中国四大著名园林和苏州四大古典园林之一。位于江苏苏州留园路。明嘉靖年间(1522—1566)为太仆寺少卿徐泰时“东园”故址。清嘉庆年间(1796—1820),园被刘恕所居,名“寒碧山庄”。光绪二年(1876年),盛康购之,因“刘”与“留”同音,改名“留园”。占地约3.4公顷。新中国成立后进行全面整修。全园布局以各景区景观差异性较大,空间收放,虚实变幻微妙为特色。南部曲窄,以游廊小筑、庭院构成;中部开阔,以水池为中心,涵碧山房和明瑟楼为主体建筑,环以回廊叠石,布置闻木樨(即桂花)香轩、可亭、清风池馆、曲溪楼等;东部园林建筑较集中,以五峰仙馆(楠木厅)、林泉耆硕



留园平面示意图

1. 大门 2. 曲溪楼 3. 五峰仙馆 4. 林泉耆硕之馆 5. 还我读书处 6. 清风池馆 7. 可亭 8. 闻木樨香轩

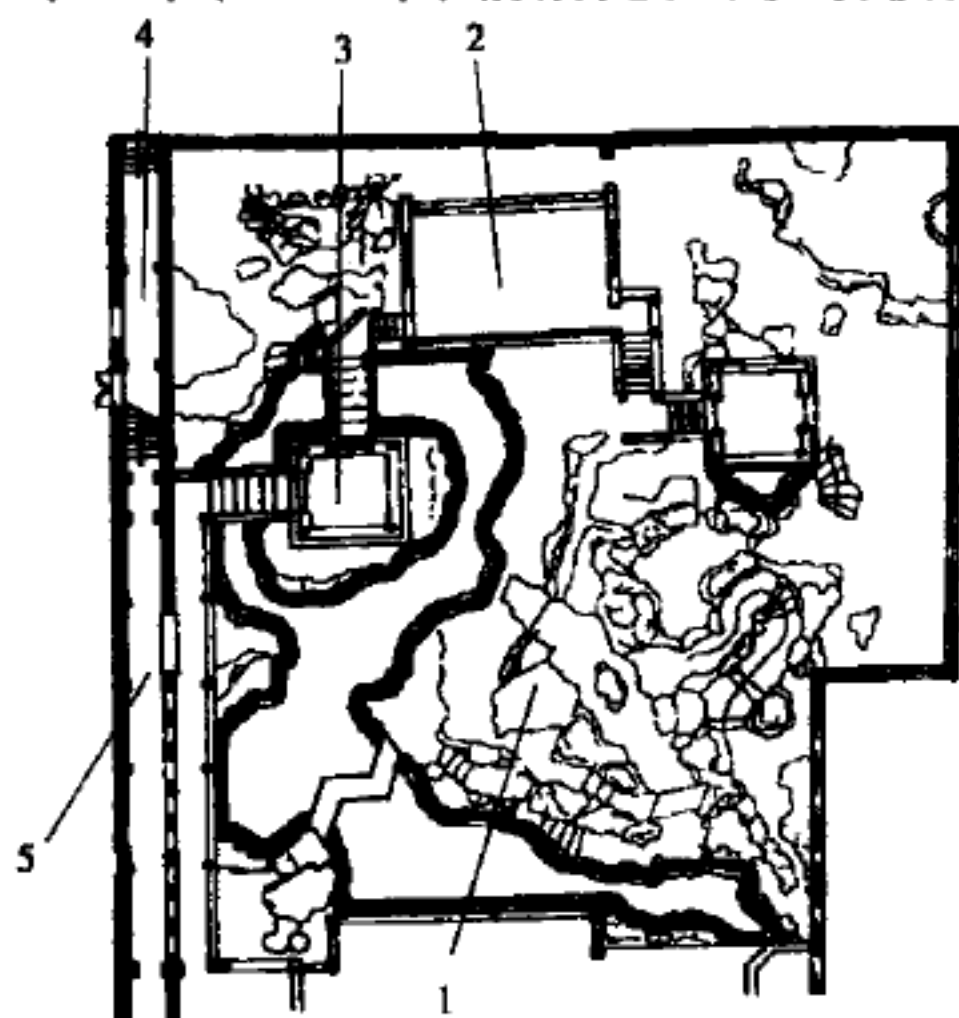
之馆为主,楼宇亭廊参列,间以鹤所、揖峰轩和还我读书处等小院和叠石小品,以及冠云峰等名峰山石。园景精致,富有变化;北部又一村充满田园风光;西部土山曲水,群植枫林,点缀舒啸亭、活泼泼地小亭,颇具山林野趣,秋时若醉,洵是动人。为全国重点文物保护单位,与其他苏州古典园林共同被列入《世界遗产名录》。

沧浪亭 中国江南现存历史最久的古园林和苏州四大古典园林之一。位于江苏苏州城南人民路东侧。初为五代吴越广陵王钱元璩南园之一部分(一说为吴越中吴军节度使孙承佑别墅)。北宋诗人苏子美(1008—1048)购旧园,于庆历五年(1045年)建沧浪亭于假山之上,并作《沧浪亭记》名篇,描写园景。南宋时为抗金名将韩世忠宅邸,时称“韩园”。元代改为“大云庵”。清同治十二年(1873年)江苏巡抚张树声重修。现除山水布局为宋时外,建筑均是清代形制。占地约1.06公顷,以山林景色为中心,善于借景,内山外水,颇具特色。风格古朴,环境幽静,富有野趣。亭柱联为“清风明月本无价,近水远山皆有情”,周围林木参天,老树古藤,横生苍古之意。园外凭借澄清水面,水边设观鱼处,面水轩,中间以漏窗复廊相连,使园内外景物融为一体,明道堂为明清讲学之所,是园内最大建筑,堂西有“五百名贤祠”,壁上嵌有与苏州历史相关的500名人物线刻石像,为吴中珍贵文物。另有闻妙香室、瑶华境界、翠玲珑和仰止亭等建筑。园门前有平石桥,入口门厅有《沧浪亭图》和《沧浪亭记》等碑刻,记载本园历史,作为入园之序。为全国重点文物保护单位,与其他苏州古典园林共同被列入《世界遗产名录》。

狮子林 中国苏州四大古典园林之一。位于江苏苏州园林路。元至正二年(1342年)僧天如禅师创建,为菩提正宗寺一部分。后易名“狮林寺”。清乾隆十二年(1747年)又改称“画禅寺”。因园内假山

根据元代大画家倪云林画意,用湖石堆叠而成。很多峰石形如狮子,又因创始时所纪念的中峰禅师曾结茅天目山狮子岩,并取佛经中“狮子座”之义,故易为今名。占地1公顷。布局以东西水池为中心,东南多假山,西北多池沼,又以长廊沿园墙围绕,高低曲径,四面可达。假山内外,上下盘旋,曲折多变,穿洞越谷,宛如迷宫,咫尺之间,可望而不可即,循山径方能出洞,旧有“桃源十八景”之称。在假山石隙间又有古树绿叶掩映,非常自然。园内还有燕誉堂、揖峰指柏轩、卧云室、问梅阁、观瀑亭和五松园等建筑,廊壁上嵌有宋代苏轼、黄庭坚、米芾和文天祥等名家书条石刻,颇有文化艺术价值。清康熙、乾隆曾先后数度来此园游赏,赞叹不已,并仿造于承德避暑山庄。为全国重点文物保护单位,与其他苏州古典园林共同被列入《世界遗产名录》。

环秀山庄 中国苏州古典园林之一。位于江苏苏州景德路。原为五代吴越广陵王钱元璩之金谷园。宋代归朱长文,改名“乐园”。明为宰相申时行宅。清乾隆年间(1736—1795)为刑部蒋楫所有,道光二十一年(1841年)前后是汪氏“耕荫义

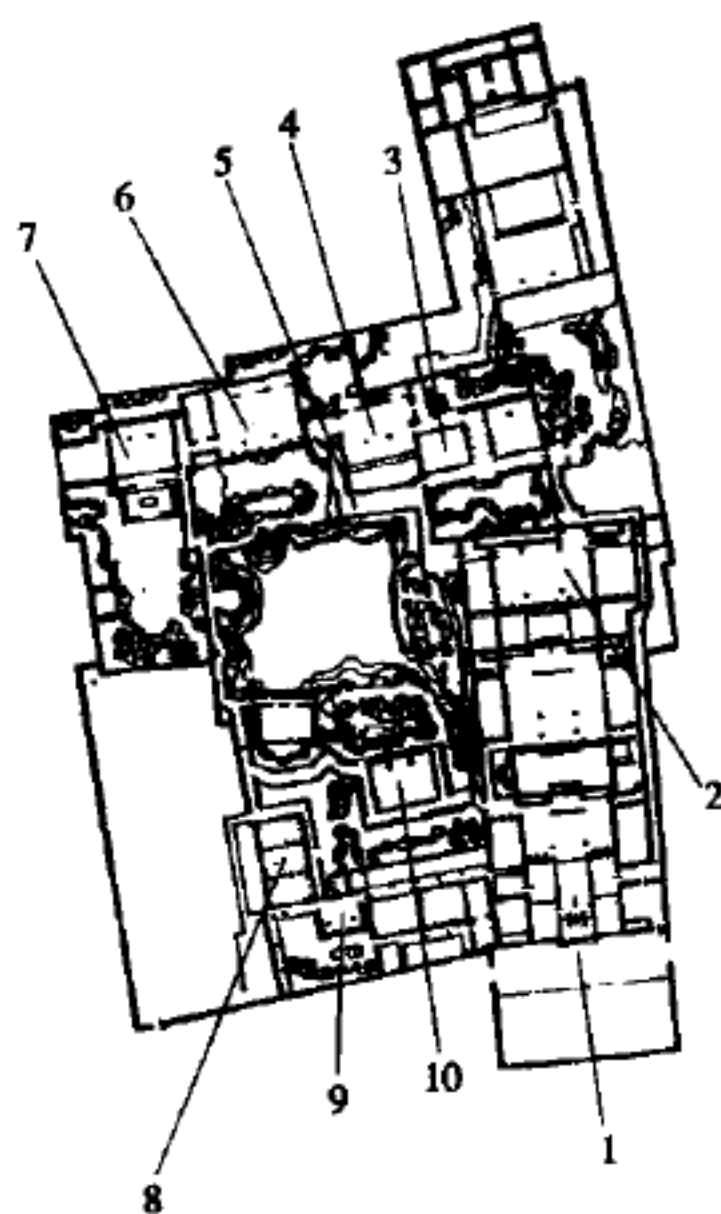


环秀山庄平面示意图

1. 主山 2. 补秋山房 3. 问泉
4. 廊阁 5. 边楼

庄”的一部分,题名“环秀山庄”,占地约700平方米,此园以湖石假山为主,辅以房廊建筑。现存假山,系乾隆嘉庆年间(1736—1820)掇山名家戈裕良等所经营,是中国湖石假山中的杰作。将峰崖、峡谷、石室、洞壑、峭壁、山径、磴步、溪涧和池沼等巧妙结合,池水与假山相随。在园的西南,有水溪流入假山之中,深邃蜿蜒,加以小桥飞架,树木陪衬,顿增层次。南有庭院碑廊至北部补秋山房、半湾秋水和平房山阁等,前临山池,旁依小院,景甚幽静。另有住宅庭院部分,亦极精致玲珑。为全国重点文物保护单位,与其他苏州古典园林共同被列入《世界遗产名录》。

网师园 中国苏州古典园林之一。位于江苏苏州东南葑门十全街。原是南宋侍郎史正志的万卷堂宅邸,称“渔隐”。清乾隆三十五年(1770年)宋鲁儒(宗元)购其地重建。园主借“渔隐”原意自比渔翁,以“网师”自号,故名。占地约6600平方



网师园平面示意图

1. 大门 2. 撷秀楼 3. 五峰书屋 4. 集虚斋
5. 竹外一枝轩 6. 看松读画轩 7. 殿春
8. 蹈和馆 9. 琴室 10. 小山丛桂轩

米。园分三部分。中部是主体部分,有小山丛桂轩、濯缨水阁、月到风来亭、看松读画轩和竹外一枝轩等均面水而筑,另有蹈和馆、琴室、集虚斋和五峰书屋等,是园主宴聚书画之处;西部为幽静典雅的庭院,主要建筑为殿春簃,还有半亭、石、竹、梅、蕉和芍药,隐于窗外,并有“涵碧”泉与中部池水相通,存“水贵有源”之意;东部为住宅,主要有轿厅、万卷堂和撷秀楼等;是宅与园结合的佳例。布局紧凑,以少胜多,假山池馆,相互衬托,对比有法,巧设漏窗,空间渗透,小中见大,园景富有诗情画意。美国纽约大都会博物馆之中国庭院“明轩”,即以此园“殿春簃”为蓝本所建。为全国重点文物保护单位,与其他苏州古典园林共同被列入《世界遗产名录》。

豫园 中国江南名园之一。位于上海黄浦区旧城厢东北。建于明嘉靖三十八年至万历五年(1559—1577),占地约4.6公顷。园主系明代曾任四川布政使的上海人潘允端,以“豫悦老亲”之意,取名“豫园”。清乾隆二十五年(1760年)被士绅富商所购,经重建后,交城隍庙管理,改称“西园”。咸丰五年(1855年)后,屡遭清政府和外国军队的破坏,到光绪初年,被辟为21个工商行业公所,遂后为庙市、商场。新中国成立后,经数次整修,恢复园景2公顷余。成为上海市最大、最完整的古园林。三穗堂为景区主体建筑,其北为仰山堂(二层为卷雨楼),堂前临池,隔池有明代黄石大假山,为镇园之宝。池东为渐入佳境曲廊,过廊,粉墙上嵌有“峰回路转”石刻,自此可至鱼乐榭、会心不远亭、复廊、亦舫、万花楼等建筑组成的庭园。出洞门向东,则是以点春堂为主体建筑的景区,南北分别有和煦堂、凤舞鸾鸣戏台和藏宝楼形成一轴线,周围布以快楼假山、静宜轩、古井亭和龙墙等。出和煦堂庭院门,是假山、水池、楼堂自然布局的山水园,亦称东园。内有会景楼、玉华堂、涵碧楼、听涛阁、九狮榭等和天工奇石玉玲

珑(据传该石峰为宋徽宗“花石纲”的遗物)。南面是“内园”,原为城隍庙之庙园,建于清康熙四十八年(1709年),以晴雪堂为主体,面对假山、观涛楼、亭廊,环周布置,参差错落。最南是古戏院区。豫园有“文物博物馆”园林的美誉。园中的点春堂为清咸丰三年(1853年)上海小刀会起义领袖之一陈阿林的指挥所,是重要历史遗址。为全国重点文物保护单位。

秋霞圃 中国江南名园之一,位于上海嘉定城东大街。由龚氏、金氏、沈氏三宅园和城隍庙(邑庙)合并而成。龚氏园和城隍庙可上溯至宋代,其余始建于明代。历经沧桑,几度兴衰。1980年起全面规划修建。占地约3公顷。全园分四景区:(1)桃花潭景区,在园的西南,以桃花潭为中心,山光潭影厅为主体建筑,主要景点有池上草堂、舟而不游轩(旱舫)、黄石假山、湖石大假山和枕流漱石轩等;(2)凝霞阁景区,在园的东部,以湖石堆叠的大屏山为中心,凝霞阁为主体建筑,环周布置有屏山堂、扶疏堂、环翠轩、觅句廊和依依小榭等;(3)清镜塘景区,在园的北部,东有三隐堂和柳云居,西有青松岭和岁寒亭等,是以清镜塘贯穿东西的山水园;(4)邑庙景区,有大殿(为上海保存至今最完整的),另有寝宫和古井。园内林木葱茏、环境清幽,人称“城市山林”。

寄畅园 中国江南古典园林之一。位于江苏无锡惠山东麓。元代是僧舍。明正德年间(1506—1521)兵部尚书秦金扩建成园。原名“凤谷行窝”,隆庆年间(1567—1572)归秦耀所有,改今名。太平天国战争中园毁,清末重建。占地约1公顷。西有惠山,南为锡山,地形由西坡向东,低平处汇成“锦汇漪”水池,池面呈南北狭长形,为构园中心。池东筑水廊、郁盘亭和知鱼槛方亭,池西为假山树林,清幽古朴,假山模拟惠山九峰连绵之状,犹如其余脉。假山狭涧用黄石堆叠,流水跌落作响,取名“八音涧”。池北在原环翠楼

旧址上建三楹茶室,由此可临水远眺锡山塔影,采用借景手法,将锡惠两山的自然风光收入园中,开拓空间,为此园一大特色。全园布局得当,艺术手法巧妙,北京颐和园的谐趣园,即仿此园而建。为全国重点文物保护单位。

瞻园 中国江南名园之一。位于江苏南京瞻园路。原为明朱元璋称帝前的吴王府。明初为中山王徐达官邸的宅园。清初改为布政司衙署花园。清乾隆帝曾到此,题字“瞻望玉堂”,故名“瞻园”。后赐为藩台衙门的花园。1853年太平天国时曾为东王杨秀清等府第。后毁于战火。同治、光绪时重建。1966年和1988年又先后进行整修和扩建。全园扩建后有15 000多平方米,分东西两部分。平面呈“L”形,主体建筑静妙堂居中偏西,将园林分为南北东三部,形成既有分隔又有联系的山水园。北有明代湖石假山,南部为新叠假山,山上设有扇亭、瀑布、山石嶙峋和林木葱郁。山脉由北延绵至南,以小溪相通。掇山采用“石包土”方法,节省材料,有利于栽植。假山驳岸水池采用自然式,曲桥平架。山系水系仿效自然,相互映衬,具有画意,颇为得体。东部从入口经小轩、花篮厅、静妙堂至水榭,设有百米游廊、曲折多变,与全园自然山林对比统一,浑为一体。

清晖园 中国岭南名园之一。位于广东顺德大良镇华盖里。相传为明末大学士黄士俊仿照苏州园林风格建造的私家宅园。清乾隆末为御史龙廷槐所有。1959年重修扩建,北为宅地,东为花木林地,南为水池建筑。从朴实的大门入口,经笔生花馆前院,穿过月洞门转至以长方形水池为中心的南部主景区。池畔布置着以船厅为主体,配以惜荫书屋、真砚斋,并与绿云深处廊相接。池西南有碧溪草堂,另有水榭(名“澄漪亭”)和半亭。碧溪草堂屏门饰以竹木雕,通圆花罩,两旁屏门池板上刻有篆、隶和象形文字96个

寿字。池东有假山,以及南方名贵花卉果木如木棉树、百年紫藤、玉堂春(木兰)、龙眼、九里香、佛肚竹和银杏等。与东莞可园、佛山梁园和番禺余荫山房,合称古代岭南四大名园。

罗布林卡 藏语音译,“罗布”意为“宝贝”,“林卡”意为“园林”。中国著名藏族园林。位于西藏拉萨市西郊。18世纪达赖七世时兴建,旧为历世达赖喇嘛的避暑夏宫。园内宫殿罗列,富丽堂皇;亭台池榭,曲折清幽;过去还饲有珍禽奇兽。今辟为人民公园。为全国重点文物保护单位,又与布达拉宫、大昭寺共同被列入《世界遗产名录》。

杭州西湖 中国著名风景名胜区之一。位于浙江杭州市之西。人谓“三面云山一面城”,以山水秀美,人文景观荟萃著世。连同外围山脉风景区占地59.04平方千米。其中水面积约5.6平方千米。西湖被孤山、白堤、苏堤分隔为外湖、北里湖、岳湖、西里湖、南湖五个水域,外湖又有小瀛洲、湖心亭、阮公墩和孤山四个岛,象征着神海仙岛。自宋起即有古西湖十景:双峰插云、苏堤春晓、花港观鱼、雷峰夕照、柳浪闻莺、南屏晚钟、平湖秋月、曲院风荷、三潭印月、断桥残雪。经历年修建,综合治理,又有新西湖十景:虎跑梦泉、龙井问茶、云栖竹径、满陇桂雨、九溪烟树、吴山天风、玉泉飞云、宝石流霞、黄龙吐翠、阮墩环碧。20世纪末21世纪初又复建雷峰塔,建设环西湖开放式带状公园和西溪国家湿地公园。外围主要景点有虎跑、杭州市动物园、植物园、玉泉、黄龙洞、灵隐寺、岳坟、中山公园、西泠印社、净慈寺、儿童公园、郭庄、栖霞洞、九溪十八涧、六和塔等。为全国重点风景名胜区。被列入《世界遗产名录》。

瘦西湖 旧称“保障湖”、“炮山湖”,亦称“长春湖”。位于江苏扬州市区西北郊。原为保障河,经人工整治成湖。清乾隆年间钱塘诗人汪沆把它与杭州西湖相比,感

其湖面狭长纤细,清瘦秀丽,作诗云:“垂杨不断接残芜,雁齿虹桥俨画图;也是销金一锅子,故应唤作瘦西湖。”故名。湖面积46公顷,环湖长4.3千米。史上原有二十四景。后逐年绿化修建,现西有白塔晴云;北有西园曲水、水云胜概;东有四桥烟雨;南有长堤春柳、松柏竞翠;南湖岛上有荷浦薰风。主要景点有五亭桥、莲性寺、白塔、吹台(传说乾隆帝曾在此钓过鱼,又名“钓鱼台”,后在台上建四角亭)、凫庄、小金山、烟雨楼和徐园等。为全国重点风景名胜名区。

石林 俗称“李子箐”。中国风景名胜名区之一。位于云南路南彝族自治县内。以喀斯特地貌著称于世。占地约350平方千米。景区有大石林、小石林、外石林、芝云洞、奇风洞、黑松岩、大叠水和藏湖等。主景区大石林亦称“李子箐石林”,有陡峭的石林胜境,在地下暗河剑峰池上的游路旁,林立着莲花峰和剑峰等,景观非常奇特;有传说美丽动人的“阿诗玛”石峰;有形象酷似的唐僧石、护林将军、望夫石、母子偕游、观音石、象踞石台、犀牛望月和双鸟渡食等。景区内遍布的石峰、石林、石笋、石芽和石屏风,构成一个石灰岩的大千世界。为全国重点风景名胜名区。

上海世纪公园 中国上海最大的生态型富有自然特色的综合公园。位于浦东新区花木社区、世纪大道东终端。2000年建成开放,故名。占地140公顷。公园体现东西方园林艺术和人与自然的融合,形成既有现代感又有自然野趣的风格。园内有人工湖河27公顷,最大的镜天湖为构景中心,连接原有的张家浜,形成岛、半岛和丘陵地形。设六个景区:湖滨区、鸟类保护区、乡土田园区、异国园区、疏林草坪区和小型高尔夫球场区。园内有露天音乐剧场、儿童游乐场、世纪花钟、高柱喷泉等45个景点,常举办国际性的园艺花卉展览、音乐嘉年华和焰火晚会等活动。是休闲和游览的大型公园,享有“假日之园”的美誉。

香港海洋公园 亚洲规模最大的海洋公园。位于香港南部香港仔海洋公园道。三面环海,东濒深水湾,南临东博寮海峡,西接大树湾。1977年1月建成开放。呈山地半岛形并伸入南海。占地87公顷。游览区包括:(1)海洋天地,为主游览区,又设有全球最大的珊瑚礁水族馆——海洋馆、鲨鱼馆、浪涛馆、人与海洋动物表演场,以及海洋摩天塔、仿美国加利福尼亚州海洋自然环境的太平洋海岸等景点;(2)集古村,展示自中国先秦到晚清各朝代典型的建筑缩微模型;(3)山上机动城,包括星际蜘蛛、过山车、越矿飞车和极速之旅等惊险的游艺活动。服务设施完善,有225米长的游人下山自动电梯。公园布局精巧,寓科学、文化教育于游乐中。

日月潭 中国台湾著名风景名胜名区。位于台湾阿里山之北、南投山以南的南投县鱼池乡境内。台湾最大的内陆天然湖泊,有“双潭秋月”之称,为台湾八景之一。水面海拔760米。占地7.7平方千米,湖深40多米。四面环山,湖心有珠屿岛,现改为光华岛。岛北为前潭,形圆色丹,称“日潭”。岛南为后潭,弧形如月,色清水碧,称“月潭”。环湖有玄奘寺、慈恩塔、玄光寺、山地文化中心、孔雀园、文武庙和水上运动设施码头等景点。

黄石国家公园 世界最早建立的国家公园。因其山峡壁岩呈黄色,故名。位于美国西部爱达荷、蒙大拿、怀俄明三州交界的北落基山与中落基山之间的熔岩高原上。1872年建立。海拔2134~2438米,面积8956平方千米,其中森林面积约占90%。园内主要景观有:(1)间歇喷泉和温泉。另有合并喷泉、狮泉喷泉、帝国喷泉、女巨人喷泉和孤星喷泉等。(2)众多的自然瀑布水景,最著名的是位于峡谷村的双叠瀑布,上瀑布高33米,下瀑布高94米。(3)黄石湖,是美国最大的高山湖泊,湖岸周长180千米,最深处达百米,清澈见底。(4)峡谷景观,以黄石峡为最,谷

长40千米,深400米,宽500米。峡谷壁岩呈橙黄色,中杂以红、绿、紫和白多种色彩,蔚为奇异。峡谷中尚存亿万年的原始森林奇观,还有珍稀动物灰熊、美洲狮和金鹰等动物。它既保护了自然环境,又提供游览的必要条件,是负有盛名的游览胜地。被列入《世界遗产名录》。

凡尔赛宫 释文见46页。

计成(1579—?) 明造园家。字无否,号否道人,长洲(今江苏苏州吴中区)人。少年时即以绘画闻名。最喜爱五代关仝和荆浩的山水画笔意,并擅作诗文。后来,漫游燕京(今北京)和湖北、湖南等地,中年定居江苏镇江。曾应吴玄之邀在常州营造“五亩园”,一举成名。后在甯江(今江苏仪征)主持建造“寤园”、在扬州江都城南建“影园”、在南京建“石巢园”等。造园时亲自动手和指挥,在实践基础上,系统总结造园理论,著有《园冶》。

张涟(1587—?) 明末清初造园家。字(或号)南垣,江苏松江(今属上海市)人。少时学画,为倪云林、黄子久笔法。后来试以画意掇山。在江南掇山造园甚久,技艺高超,追求意境,可入可游,主张“曲岸回沙”、“陵阜陂池”,“然后错之以石,棋置其间,缭以短垣,翳以密筱”。(《清稗类钞·张涟工垒石》)以松江李工部的横云山庄、上海的豫园、王奉常的乐郊、常熟钱宗伯的拂水山庄、嘉兴吴吏部的竹亭湖墅诸园为著名。其子张然,继承其业。两人名扬南北,有“张涟父子”之称。

张然 明末清初造园家。字陶庵,张涟之子。江苏松江(今属上海市)人。继承父业。于康熙初年应聘至北京,为冯溥经营万柳堂,为王熙改建怡园(位于北京城南半截胡同),后为清朝内廷供奉多年。西苑瀛台(今北海琼华岛)、玉泉山行宫、畅春诸园都经他精心布置。其园林掇山理水,时人赞曰:“水石之妙,有若自然”。

李渔(1611—1680) 明末清初文艺家兼造园家。字笠鸿、谪凡,号笠翁,浙江兰

溪人。也曾筑园多处。据记载曾为贾汉复筑半亩园于北京紫禁城东北弓弦胡同,又在韩家潭筑芥子园。半亩园选石掇山,导泉为池,池中水亭,双桥通之。曾自营别业,称“伊园”。对造园理论有独特见解,掇山主张“平岗小坂”,以石包土,对后世造园影响颇大。著有《闲情偶寄》(又称《一家言》、《笠翁偶集》)等。今人辑有《李渔全集》。

戈裕良(1764—1830) 清掇山家。江苏常州人,清嘉庆、道光年间在江苏掇山甚多。代表作有苏州的环秀山庄、扬州的小盘谷、南京的五松园和五亩园、常州的西圃、如皋的文园和绿净园、仪征的朴园、常熟的燕园等。所叠假山以湖石为多,也有湖石和黄石兼有者。善于统掌假山造型整体美,又胸有成竹,以湖石发券成拱,成为山中隧道和洞壑,引水入山,置碇步,挂石矶,在假山上作游路,留以树穴,栽以林木,其光影极其微妙。有人将他与张涟并提,誉为“三百年来两轶群”。

洛阳名园记 书名。中国古代园林专记之一。北宋山东济南李格非(字文叔)著。书前有南宋绍兴八年(1138年)张璠德序。记载当时洛阳各著名园林。所记多是修葺改建的隋唐旧园,有富郑公园、董氏西园、董氏东园、环溪、刘氏园、丛春园、天王院花园子、归仁园、苗帅园、赵韩王园、李氏仁丰园、松岛、东园、紫金台张氏园、水北胡氏园、大字寺园、独乐园、湖园和吕文穆园19处。除对各园的历史沿革、布局特点、景物胜迹、植物配置等作介绍,还有造园思想的论述,是研究中国园林的重要参考文献。

长物志 书名。中国重要造园文献之一。明文震亨(1585—1645)著。“长物”含有身外余物之意。十二卷。与园林直接有关的有:卷一,室庐;卷二,花木;卷三,水石;卷四,禽鱼;卷十,位置。与园林间接有关的有:卷五,书画;卷六,几榻;卷七,器具;卷九,舟车;卷十一,蔬果。另两

卷为衣饰和香茗。书中力主自然、雅洁,反对落入俗套。如在《室庐》中提出“居山水间者为上,村居次之,郊居又次之……要须门庭雅洁,室庐清靓”;在《水石》中道出中国写意山水园掇山理水的精辟理论:“一峰则太华千寻,一勺则江湖万里。”全书论及文物甚多,然条理清晰,尤对研究明代园林建筑和室内装饰有重要的参考价值。1984年出版有《长物志校注》。

园冶 又名《园牧》。书名。中国造园名著之一。明造园家计成著。成书于明崇祯四年(1631年)。系总结其本人和明代前园林设计和营造的实际经验的论著。用骈体文写成,在文学上亦有一定地位。共三卷,内绘有园林建筑和细部图式两百多种。卷一有兴造论和园说,为全书绪论;后有立论十篇,其顺序是相地、立基、屋宇、装折、门窗、墙垣、铺地、掇山、选石和借景。其中相地、掇山和借景,是全书的精华。在兴造论中提出造园要“巧于因借,精在体宜”的基本原则;园说的中心内容是“虽由人作,宛自天开”,即要使人工营造的园林宛若天然生成。1981年出版有《园冶注释》。

江南园林志 书名。论述和实录中国江南古典园林的专著。建筑学家童寓著。成稿于1937年。出版于1963年。分文字和图片两部分。文字部分包括造园、假山、沿革、现状、杂识五篇。论述中国造园的传统和一般原则,阐释假山艺术,介绍评析江南各地的著名园林的沿革、现状和特点。1984年第二版增收《随园考》一文,增补图片,由原280多幅增至340多幅。书中述及的园林史料对修复和考证江南园林有参考价值。

苏州古典园林 ①书名。研究苏州古典园林专著。建筑学家刘敦桢著。1979年出版。分两部分:(1)总论,有绪论、布局、理水、叠山、建筑和花木六章;(2)实例,介绍拙政园、留园、狮子林、沧浪亭和网师园、环秀山庄等15座园林。论述苏

州古典园林的发展历史,系统揭示造园理论和成就。另有详实的测绘图172幅、照片661幅。②《世界遗产名录》之一。1997年联合国教科文组织将拙政园、留园、网师园和环秀山庄列为“苏州古典园林”,收入《世界遗产名录》。2000年又以“苏州古典园林”的扩展项目,将苏州沧浪亭、狮子林、艺圃、藕园和吴江同里的退思园5座园林收入《世界遗产名录》。

建筑构造

建筑构造 释文见2页。

地下室 地面以下的一种房间。房间地平面低于室外地平面的高度超过该房间净高的1/2。作为地下空间的开发和利用,设计应有效解决通风、采光、防潮和防排水措施。

半地下室 地面以下的一种房间。房间地平面低于室外地平面的高度超过该房间净高的1/3,且不超过1/2。有对外开启的窗户,用以室内的通风和采光。一般作为储藏空间或设备用房。

避难层 为消防安全设置,供人们疏散避难的楼层。建筑高度超过100米的公共建筑需设置避难层。自高层建筑首层的第一个避难层或两个避难层之间,不宜超过15层。通向避难层的防烟楼梯应在避难层分隔、同层错位或上下层断开。楼内逃生人员均需经避难层方能上下。

斗拱 亦作“斗栱”、“科栱”。中国传统木结构建筑中的一种支承构件。位于柱顶、额枋与屋顶之间。主要由斗形木块和弓形肘木纵横交错层叠构成,逐层向外挑出形成上大下小的托座。由于斗拱有逐层挑出支承载荷的作用,可使屋檐出挑较大,兼有装饰效果,为中国传统建筑造型的主要特征之一。

采光井 在地下室外墙开设的窗口。窗口可单个设置,也可将几个窗口连在一

起,中间用墙分开。用于地下室室内自然通风和采光。

架空层 建筑中仅有结构支撑而无外围护结构的开敞空间层。在建筑底层用作人行和车行出入口时亦称“过街楼”;在楼层设置时用作建筑中庭,以活跃室内空间、调节室内小气候时亦称“气候缓冲区”。

设备层 建筑物中设置暖通、空调、给水排水和配变电等的设备和管道且供人员进入操作的空间层。

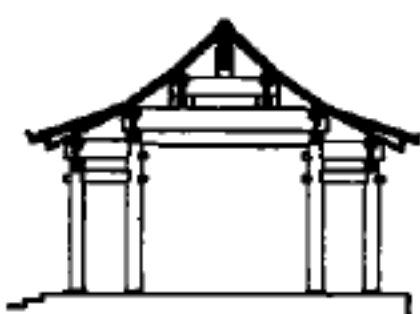
消防前室 具有防火、防烟和减缓疏散压力的短暂停留空间。设置在高层建筑疏散走道和楼梯间或消防电梯之间。有防烟楼梯间前室、消防电梯间前室,以及两者合用前室。消防前室与疏散走道和楼梯间之间用乙级防火门分隔,空间面积在 $4.5 \sim 10 \text{ m}^2$ 之间,内设置有消火栓和相应的防烟设施。

轻型木结构 一种框架式木结构。由木基结构板材与间距不大于600毫米侧立的规格材用钉连接墙体、楼盖和屋盖组成。用于1~3层房屋。

建筑立体绿化 在建筑物垂直墙面和屋顶平面栽种植物的工作。垂直墙面可选择适宜的藤本植物;屋顶应在满足建筑负荷并做好防水工程的条件下选择轻质栽培基质和适宜的植物种类。可在不增加城市绿化用地情况下减轻城市“热岛效应”,减少环境噪声污染,提高建筑保温性能,并具有节地、节能、改善城市生态环境的效果。

梁架 中国传统木结构建筑中的一种骨架。一般在柱间上部用梁和短柱重叠装成,用以支承屋面檩条。

立帖 亦称“穿斗”。中国传统木结构建筑中的一种骨架。由多根柱子和穿梁组成,柱子直接支承屋面的檩条。有时为了减少柱子,

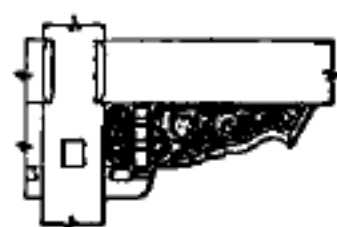


梁架示意图

在穿梁上设矮柱以支承檩条。中部改用横梁支承多根檩条的又称“梁架”。建造时先在地面上将柱和梁拼装成骨架,然后立起,故名。在正间处称“正帖”,端部处称“边帖”。

额枋 中国传统木结构建筑中檐柱与檐柱之间的联系梁。用以承托其上的斗拱。有大小额枋之分:檐柱头之间的为大额枋;大额枋之下,与之平行的辅助构件为小额枋。

雀替 中国传统建筑中枋与柱相交处的托座。从柱头部分挑出承托其上之枋,借以减小枋的净跨度,并起加固构架和装饰的作用。形式有大雀替、龙门雀替、小雀替、通雀替、骑马雀替和刻有卷草等物的花牙子等。



雀替

屋顶 覆盖在房屋顶部的围护构件。主要抵御雨、雪、风、日晒等大自然的侵袭,也具有一定的保温隔热作用。由支承结构和屋面两大部分组成。支承结构由木材、钢材、钢筋混凝土制成的桁架或梁板结构构成。屋面除表面的防水层外,还有保温隔热层,以及屋面板、椽子、檩条等不同的支承层次。屋顶形式对房屋的外形也起到塑造作用。一般有坡屋顶和平屋顶两大类。坡屋顶有单坡、双坡、四坡、多坡等形式,中国古建筑中有庑殿、卷棚顶、攒尖顶、歇山、盪顶等多种形式;平屋顶有挑檐、包檐两种形式。

庑殿 中国传统建筑屋顶形式之一。由四个倾斜的屋面、一条正脊(平脊)和四条戗脊组成。屋角和屋檐向上起翘,屋面略呈弯曲。



庑殿

攒尖顶 中国传统建筑屋顶形式之一。呈锥形。常用于圆形、方形、六角形、



攒尖顶

八角形等平面的建筑物上,形成圆攒尖和多边形攒尖。

卷棚顶 中国传统建筑双坡屋顶形式之一。特点是两坡相交处成弧形的曲面,无明显屋脊。



卷棚顶

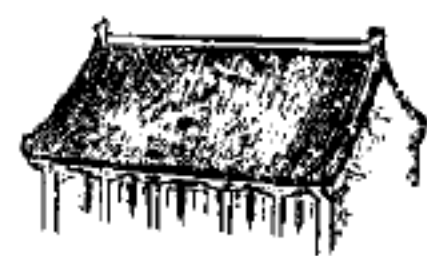
歇山 中国传统建筑屋顶形式之一。由四个倾斜的屋面、一条正脊、四条垂脊、四条戗脊(垂脊下端处折向的一条)和两侧倾斜屋面上部转折成垂直的三角形墙面(称“山花”)组成,形成两坡和四坡屋顶的混合形式。



歇山

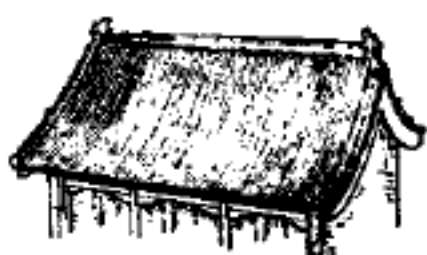
1. 垂脊 2. 戗脊

硬山 中国传统建筑双坡屋顶形式之一。特点是两侧山墙同屋面齐平或略高出屋面。



硬山

悬山 亦称“挑山”。中国传统建筑双坡屋顶形式之一。特点是屋面两侧伸出山墙之外。



悬山

盪顶 中国传统建筑屋顶形式之一。与庑殿或重檐庑殿相比,尖顶部分改成平顶,并保留周围的屋檐和屋角起翘,以降低屋顶高度。北京故宫御花园中的钦安殿即为重檐盪顶。新中国成立后采用重檐盪顶兴建的大型公共建筑和纪念性建筑的艺术造型都具有较强的民族特色。如北京的人民大会堂等。



重檐盪顶

锯齿形屋顶 外形呈锯齿形的单坡多跨屋顶。例如,一般成片纺织车间,每跨屋顶的斜坡面(或弧形)为屋面,垂直面(或略倾斜)为窗面。在中国,为使室内免受直射阳



锯齿形屋顶

光的影响和有比较均匀的光线,窗面多朝北向。

孟莎屋顶 法国建筑师孟莎在凡尔赛宫工程中首先采用的一种屋顶样式。一般为四坡两折,屋顶斜坡分上下两段,上面面积较大,坡度较缓,下面坡度陡峭,在陡的屋顶处开“老虎窗”,外墙面上部为混水墙,下部为清水墙。

穹隆 通称“圆顶”。屋顶形式之一。建筑物中宽大厅室上筑成球面形或多边曲面球形的屋盖。

挂落 中国传统建筑中梁枋下的装饰构件。一般用于檐下。在室内的称“挂落飞罩”。内缘作方、圆、八角形等式,用以划分室内空间。常用漏空的木格或雕花板做形式精美的装饰品。



挂落飞罩

屋面 屋顶的表面防水构件。有坡屋面和平屋面两大类。坡屋面的防水材料一般为黏土烧制的小青瓦、筒瓦、机平瓦、石片、金属板材、玻璃、各种材质的波形瓦等。平屋面有非上人屋面和上人屋面两种。前者的防水材料有卷材、防水混凝土、防水砂浆等;后者是在屋面防水层上再铺设耐磨耐久的地面材料,供人活动。

刚性防水屋面 用刚性材料做防水层的屋面。如在钢筋混凝土屋顶上浇筑配筋细石混凝土作为防水面层。

柔性防水屋面 用柔性材料做防水层的屋面。一般在钢筋混凝土屋顶上,用沥青或其他胶结料粘贴聚氯乙烯等卷材,形成一个满铺的防水面层。

倒置式屋面 与传统保温平屋顶的铺设顺序相颠倒的铺设屋面。即屋面板上先铺设防水层,然后铺设保温层和保护层。优点是可以保护卷材防水层不受太阳辐射和气温的直接影响,可延缓其老化

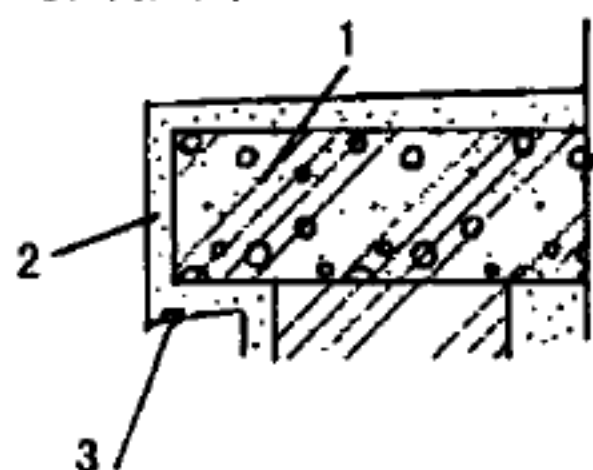
过程,较长期地保持其防水性能;缺点是不能做满覆土种植植物。保温层材料以挤塑聚苯板为主,保温性稳定持久。

种植屋面 在屋面防水层上铺设介质并种植植物的屋面。有隔热作用。应根据地域、气候、建筑环境、建筑功能等条件,选用相适应的屋面构造形式,屋面防水层材料也应选用耐根穿刺的防水卷材。

蓄水屋面 在屋面防水层上蓄积一定高度水的屋面。有隔热作用。蓄水屋面不宜在寒冷地区、地震带和振动较大的建筑物上采用。

屋面单层防水 建筑屋面具有单独防水性能的单层防水构造。多用单层(一道)防水的聚氯乙烯卷材铺设。能适应各类气候条件,且具有良好的低温柔韧性(-30°C 无裂纹)和耐根系渗透(适用于作屋顶绿化的防水层),以及抗穿孔性和耐压性(适合做上人屋顶平台)等特点。

滴水线 亦称“滴水槽”。防止雨水顺墙面等向下流进阳台等内的措施。位于建筑外墙的窗台、窗楣、雨篷、阳台、压顶和突出腰线等有阻断滴水要求的部位,上面做流水坡度,下面做整齐一致的滴水线(槽)。可选用专用的成品塑料滴水线(槽)嵌入粉刷层中。



滴水线示意图

1. 结构体
2. 粉刷层
3. 滴水线

虹吸排水 利用虹吸原理的建筑物雨水排放系统。由虹吸式雨水斗、管材、管件、固定件及其配套系统组成。利用雨水从屋面流向地面的高差所具有的优势,形成悬吊管内雨水负压抽吸流动,雨水连续流过悬吊管,并转入立管,跌落时形成的

虹吸作用使雨水以较高的流速排出。具有气水分离性能好、流量大、斗前水位低等特点。适用于公共建筑屋面面积较大的雨水排放工程。

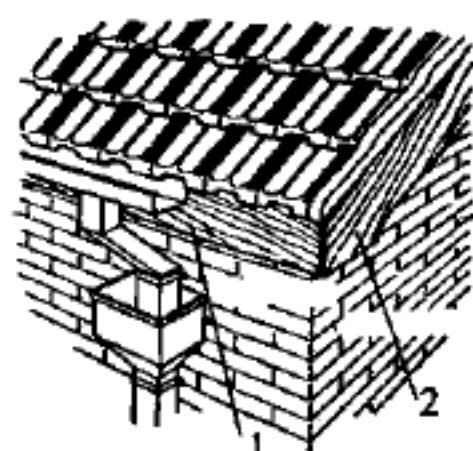
屋脊 两个斜屋面相交所成一条隆起的棱脊。水平的称“平脊”,倾斜的称“斜脊”。相当于中国传统建筑中庑殿顶和歇山顶的正脊和戗脊。

飞檐 中国传统建筑檐部形式之一。屋檐上翘,在屋角处更为突出,状如飞翼,外形轻巧美观。常见于亭、台、楼、阁、庙宇和宫殿等建筑上。

戗脊 亦称“斜脊”。四坡屋顶的斜向屋脊,或歇山屋顶在山面侧边垂脊下端处的斜向屋脊。在木构架建筑中,戗脊下支撑的斜梁,称“斜戗”或简称“戗”。

围护结构 用于包围和分隔建筑空间以保护室内环境舒适的建筑构件。是建筑物的主要组成部分。用以抵御外部环境如寒、暑、风、雨和雪等的侵袭,阻挡外来的噪声、热能、射线等的干扰。常与承重结构相结合,但也有与之分开的。一般分为竖向围护结构(如内墙、外墙和门窗等)和水平围护结构(如底层的地面、层间的楼板、屋盖或天棚等)。应具有必要的强度、刚度、稳定性、耐火性和耐久性,且需符合保温、隔热、隔声标准,以及建筑使用、卫生和艺术等要求。

封檐板 封闭坡屋顶檐口的板。一般用木料做成,钉在屋檐外露的椽条、屋面板或檩条的端部,遮挡雨水侵袭,并使檐口平整。山墙处钉在檩条端部的封檐板亦称“博风板”。



封檐板示意图

1. 檐口封檐板
2. 山墙封檐板

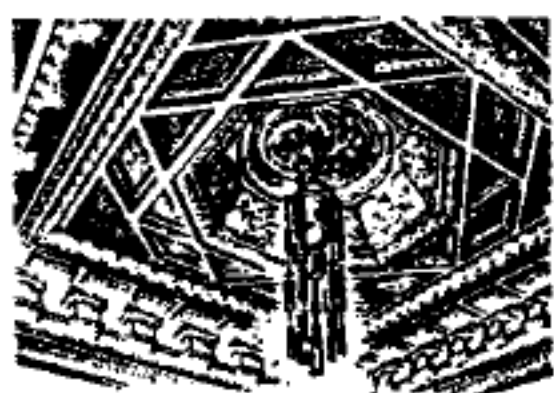
泛水 亦译“范水”、“返水”。译自英语 flashing。在突出屋面的墙或管道(如烟囱)与屋面交接处设置的构件。用于遮挡雨水侵袭。瓦屋面

泛水用麻刀石灰、小青瓦或镀锌铁皮做成;平屋面泛水用水泥砂浆、聚氯乙烯等柔性卷材或镀锌铁皮做成。其中以金属皮做成的泛水质量较好,使用较广。

天沟 两个屋面汇交处设置的沟槽。有倾斜和水平两种,前者亦称“斜沟”。设在檐口的亦称“檐沟”。用以汇集屋面流下的雨水,并引入水斗或雨水管。一般用镀锌铁皮、玻璃钢、塑料或钢筋混凝土等制成。

顶棚 亦称“天花板”、“平顶”。屋顶或楼板结构层底部的表面层。一般加以抹灰或其他装修等,使其平整明亮、清洁美观。为起到遮蔽、隔热、保温或改善音质等作用,有些顶棚还做成悬吊层,称“吊顶”。

藻井 中国传统建筑中顶棚形式之一。自天花平顶向上凹进,似穹隆状。图形一般做成方形、多边形或圆形的凹面,上有各种花纹、雕刻和彩画。



藻 井

窗 俗称“门窗”。设置在墙上的建筑构件。用于采光、通风和观望等。外墙窗还有隔声、保温、隔热、防雨、防风和装饰作用;内墙窗多作间接采光和观望。通常在墙洞装上窗棂,而后配置窗扇和镶嵌窗身材料。按开启方式,分平开窗、固定窗、推拉窗、翻窗和转窗等;按窗扇材料,分木窗、钢窗、塑钢窗、铝合金窗和塑料窗等;按窗身材料,分玻璃窗、板窗、百叶窗和纱窗等。此外,还有装置在屋面上的天窗。

天窗 设在屋面上用以采光、通风或排烟的窗。按窗扇在屋面的方位,分垂直天窗、倾斜天窗、平行天窗和下沉式天窗。

老虎窗 英语 roof window 的音意合译。

凸出地设置在斜屋面上的天窗。用作房屋顶部的采光和通风。窗的屋顶有单坡和双坡。



老 虎 窗

百叶窗 亦称“百页窗”。兼能通风和遮阳的窗扇。窗面用横向薄片上下重叠成似鱼鳞状的叶片,片间有通气空隙。薄片有固定和可转动的两种。常用木片、金属片、塑料片或玻璃片等制成。

漏窗 亦称“花窗”、“花墙洞”。具有各种漏空图案的窗孔。由石、砖、木雕花或瓦、陶瓷、水泥块等砌成。用以装饰墙面和点缀园林景色。是中国园林和建筑中特有的艺术处理手法。

飘窗 亦称“凸窗”。为房间美观和造型而设置的突出外墙的窗。一般设计成低窗台。有一字形和L形等形式。为确保安全,当窗外无阳台或平台时,在设置低窗台的飘窗处应加设防护栏杆。

通风隔声门窗 具有通风功能的隔声门窗。在隔声窗上安装自然通风或机械通风的装置,使室内外空气流通,有效解决传统隔声窗无法通风换气的问题。隔声效果好,并具有防风、防水、防尘和隔热功能。特别适用于沿街建筑外墙开设的门窗。

自动排烟窗 设置在建筑中庭或高层建筑外墙上的装有自动开启装置的排烟窗。由窗扇、窗棂和分别安装在窗扇、窗棂上的自动开启装置组成。自动开启装置由开启器、报警器和电动或气动控制器件等构成。能在火灾发生后的数秒内自动开启,及时排放烟雾。

中空玻璃塑钢门窗 用未增塑聚氯乙烯多腔体窗型材做窗棂镶嵌中空玻璃制成的门窗。为保证型材与不同五金件连接强度满足各自功能要求,应采用增强型

钢或内衬局部加强板等加强措施。具有保温、隔热、隔声性能。适用普通房屋建筑的外门窗。

断热钢型材中空玻璃门窗 用断热钢型材和中空玻璃制成的钢门窗。为保证型材与不同五金件连接强度满足各自功能要求,应采用增强型钢或内衬局部加强板等加强措施。适用房屋建筑有节能要求的外门窗。

断热铝型材中空玻璃门窗 用断热铝型材和中空玻璃制成的铝合金门窗。为保证型材与不同五金件连接强度满足各自功能要求,应采用增强型钢或内衬局部加强板等加强措施。适用房屋建筑有节能要求的外门窗。

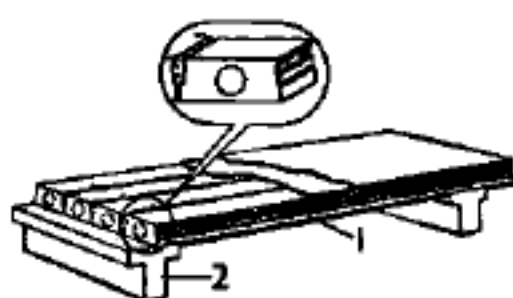
层高 房屋中一个楼层的高度。即下层地板面或楼板面至上层楼板面的距离。减去楼板层的厚度为房间的净高。

室内净高 从楼面或地面面层(完成面)至吊顶或楼盖、屋盖底面之间的有效使用空间的垂直距离。

楼板 房屋楼层的底部楼面构件。由结构层和面层组成。有时单独指结构层,如现浇钢筋混凝土楼板或预制空心楼板;有时单独指面层,如木楼板。

叠合楼板 由预应力预制薄板与现浇混凝土相结合的一种楼板结构形式。采用高强钢丝、钢绞线制作预应力预制薄板,并采用加强互相连接的构造措施,与现浇混凝土形成装配整体式和双向受力的叠合楼板。预应力预制薄板由工厂加工,可直接搁在承重墙或梁上,取代模板,板上再浇筑钢筋混凝土材料。具有现浇楼板的整体性刚度大、抗裂性好、不增加钢筋消耗、节约模板等优点。适用于大开间住宅和大柱网公共建筑工程。

空心楼板 一种预制楼板。内设一个或几个纵向孔道,以节省材料、减轻重



空心楼板示意图

1. 空心楼板 2. 梁

量。通常用预应力混凝土制成,其尺寸根据房屋开间大小和吊装机械的能力而定。板中孔道有利于隔声和隔热。

地板 房屋地面或楼面的表面层。一般由木料或其他地面材料制成。有时为房屋底部地面构件的统称。

架空地板 楼地面结构层上架空的地板。在构造上可固定,也可活动。固定的称“空铺地板”,在地垄墙或砖墩上架立搁栅,再满铺地板,具有减少回填土方和保温、防潮的优点;活动的称“活络地板”,由组装的升降架和板块装配而成。根据使用要求可调整地板高度,以便在地板下穿通管线。在电子计算机房和管线较多的电子仪表类车间使用较多。

镶嵌地板 亦称“拼花地板”。用硬质木料按照设计图案铺设的木地板。一般铺钉在斜铺的毛板垫层上,也可用热沥青玛蒂脂或其他黏结料粘贴在水泥找平层上。图案可利用木料的形状和纹理组成条形、菱形、多边形、人字形、席纹形,以及其他形式。

浮筑地板 楼地板在结构层上用弹性垫层或弹簧支承铺面的地板。地板铺面与楼地板结构层之间完全是弹性隔离,无坚实联结,对上下楼层间的固体声和空气声有良好的隔绝作用。

企口板 一边有凹槽,另一边有凸榫的木板。拼合后使缝紧密。常用作地板和板壁等。

博古架 传统建筑中用以摆设古玩、器皿、盆景的构架式家具。也可作为移动的隔断。常用以丰富内部空间的组成内容,以增加空间层次,达到空间联系、渗透和装修艺术的效果,又具有民族特色。一般用优质木料精制而成。现代出现的组合式家具,以及用水泥预制构件、金属和硬塑料制品组装而成的透空隔断和组合式家具,都由此发展而成。

搁栅 支承地板、楼板或顶棚的小梁。常用木料、型钢或钢筋混凝土制成。在底

层地板下的称“地搁栅”；在楼层地板（即楼板）下的称“楼搁栅”；在悬吊顶棚上的称“吊顶搁栅”或“平顶筋”。

龙骨 轻质墙、楼板层和顶棚的承重骨架。隔墙和外墙的龙骨称“墙筋”；楼板层和吊顶棚的龙骨称“搁栅”。

地垄墙 房屋底层地板下的承重矮墙。用以支承地板搁栅或预制钢筋混凝土板。

踢脚板 亦称“踢脚线”。沿地板边缘墙面上的墙面护板。一般用与地板相同的材料制成。用以遮盖地板与墙的缝隙，并保护墙脚免受污损。

护角 在建筑室内的墙面、柱面和门窗洞口的阳角。其高度约2.0米，每侧宽度50毫米。一般可用1:2水泥砂浆制作，亦有用塑料、金属、纸等制作的。

清水墙 外表面不加粉刷或贴面材料的砖墙。墙身灰缝用水泥砂浆或石灰砂浆填嵌（通称“勾缝”），以防风雨侵蚀，且使墙面外观整洁。

混水墙 外表面有粉刷或贴面材料的墙。粉刷和贴面层起保护墙身和装饰作用。

空斗墙 用砖立砌（即侧砌）或平砌与立砌交替砌筑而成的空心墙。可节省砖料，减轻自重，但施工较复杂。是中国长江流域和西南地区民间建筑的传统做法。用砖平砌部分称“眠”，立砌围成的空间称“斗”。一般分无眠空斗墙和有眠空斗墙两种。

墙裙 亦称“护壁”、“台度”。室内墙面或柱身的下部外加的表面层。常用水泥砂浆、水磨石、瓷砖、大理石、木材或油漆等材料制成。可保护墙面、柱身免受污损，并起装饰作用。一般高度为1~2米，也可高至挂镜线或墙顶。

挂镜线 亦称“画镜线”。室内墙面上部为悬挂画幅镜框等装饰品而设置的水平构件。用优质木材或塑料条、金属条等制成。四周兜通，既可挂镜，又是上下墙面或顶棚与墙面两种不同材料或颜色的

分界线和室内装饰构件。

立粉彩画 传统建筑装饰彩画之一。立粉上贴金箔者亦称“立粉贴金”。以水胶或光油的胶结料和土粉子、大白粉或滑石粉为填充料调成浆状原料装于挤压器内，在基层上按纹样轮廓挤出线条。线条呈半圆形凸面。干后用砂纸轻磨抛光，然后用胶水调成的色浆进行包胶，以提高隔绝性和丰富色彩，并能保持光泽。上金箔时，用浓度较大的光油掺入适量的铅粉成金胶油，敷后待其尚未干透稍有黏性时开始贴金箔。操作要求精巧，接头严实。立粉贴金技艺在明、清时期已相当成熟，成为中国建筑彩画的独创。

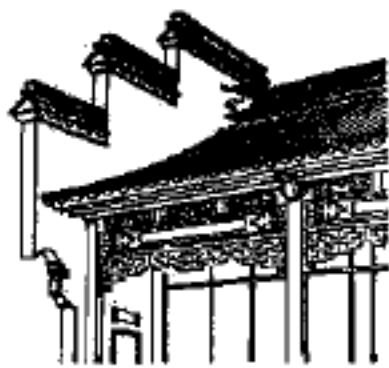
女儿墙 亦称“压檐墙”。源出“女墙”（城墙上的矮墙）。房屋外墙高出屋面的矮墙。是处理屋面与外墙交接的一种方式，也是处理屋顶上的栏杆或房屋外形的一种措施。

幕墙 悬挂于建筑物主体结构上的外围护墙。由骨架和板材组成。骨架材料常用的有钢和铝合金，固定于建筑物的构架或楼板层的外沿上；板材装配在骨架上，不承重，但要求有较高的强度和刚度、耐气候变化和侵蚀、装饰性强，常用材料有玻璃、金属、轻质加筋混凝土、石板等。幕墙可现场组装或预制装配。与传统砖墙相比，具有自重轻、免去湿作业、工业化程度高、时代感和艺术效果好等优点。

山墙 上部成山尖形的横墙。设在双坡屋面房屋端部或内部，用以搁置檩条。有时亦指一般房屋的内外横墙。

马头墙 亦称“叠落山墙”。中国传统建筑中双坡屋顶的山墙形式之一。特点是两端山墙高出屋面，随屋顶的斜坡而呈阶梯形。

防火墙 用非燃烧材料砌筑的墙。设在建筑物的两端或在建筑物内将建筑物分隔成区段，以防止火灾蔓延。



马头墙

墙身上一般不设门窗,如需要时可设防火门窗。高出屋面的防火墙又称“风火墙”或“封火墙”。

自保温墙体 采用节能型材料和配套专用砂浆砌筑,使热工性能符合相应保温标准的墙体。以蒸压砂加气混凝土、陶粒增强加气砌块和硅藻土保湿砌块(砖)等作墙体材料,并辅以节点保温构造措施。具有较好的保温性能。适用于夏热冬冷和夏热冬暖地区外墙、内隔墙和分户墙。

外墙外保温系统 在建筑物外墙外加设保温措施的建筑保温构造。由保温层、保护层和固定材料(胶黏剂、锚固件等)组成。常见的有胶粉可发性聚苯乙烯颗粒保温浆料外墙外保温系统、泡沫玻璃外墙外保温系统和膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统等。适用于外墙外表面的非承重保温构造。

胶粉可发性聚苯乙烯颗粒保温浆料外墙外保温系统 在建筑物外墙面涂抹胶粉可发性聚苯乙烯颗粒保温浆料的建筑保温构造。由界面层、胶粉可发性聚苯乙烯颗粒保温浆料保温层、抗裂砂浆薄抹面层和饰面层组成。保温浆料经现场拌和后喷涂或抹在基层上,薄抹面层中满铺玻璃纤维网。适用于夏热冬冷和夏热冬暖地区的混凝土和砌体结构外墙。

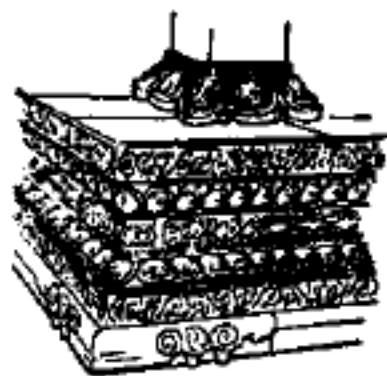
泡沫玻璃外墙外保温系统 在建筑物外墙面涂抹泡沫玻璃的建筑保温构造。由泡沫玻璃保温层、黏结剂、耐碱玻璃纤维网格布、抹面砂浆、抗裂柔性耐水腻子等组成。适用于夏热冬冷和夏热冬暖地区的混凝土和砌体结构外墙。

膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统 在建筑物外墙面固结膨胀聚苯板的建筑保温构造。由膨胀聚苯(可发性聚苯乙烯珠粒经加热预发泡后在模具中加热成型而制得的具有闭孔结构的聚苯乙烯泡沫塑料)保温板材、薄抹面层和饰面组成。膨胀聚苯板用胶黏剂固定在外墙基层上,薄抹面层中满铺玻璃纤维网。适用于夏

热冬冷和夏热冬暖地区的混凝土和砌体结构外墙。

装配整体式混凝土居住建筑体系 由工厂加工的预制构件或部件和现场浇筑的混凝土组合形成整体的一种工业化居住建筑体系。其承重结构体系如剪力墙、框架梁和柱一般采用现场浇筑方式,建筑围护构件(如外墙板和楼板)和楼梯、阳台等构配件等采用预制装配。预制与现场浇筑相结合,具有整体性好、施工周期短、节约材料、减少环境污染和适应性大等特点。

须弥座 亦称“金刚座”。中国传统建筑的一种台基。原为佛像下的基座,后为建筑所采用。外形由上枋、下枋和束腰组成。一般用砖或石砌成,上有凹凸线脚和纹饰。



须弥座

勒脚 亦称“外墙裙”。室外地面以上的一小段外墙体。为防止雨水的侵蚀,该小段外墙墙体或其外表粉刷常用耐水性较好的材料,如石砌、水泥砂浆等。

台基 高出地面的建筑物底座。用以承托建筑物并使其少受地下潮气的侵蚀。一般由砖或石等砌成。

台阶 设在室外或室内分地坪或楼层不同标高处供人行走的阶梯。由踏步和平台组成。

门斗 在房屋或厅室入口处设置的过渡小厅。内外之间设有两道门,以起分隔、挡风、隔寒等缓冲作用。

活动隔断 可灵活分隔室内空间的板式隔离构件。按其连接方式,分推拉式、折叠式、悬挂式、拼装式等多种。常用于餐厅、展览厅、办公厅和多功能大厅等建筑内,可按不同功能要求进行临时分隔。

挡烟垂壁 从顶棚下垂不小于 500 毫米处设置的挡烟设施。用不燃烧材料制成。有固定挡烟垂壁和活动挡烟垂壁两

种。其中活动挡烟垂壁在火灾时因感温、感烟火等其他控制设备的作用会自动下垂。

防火分区 在建筑内部采用防火墙、耐火楼板,以及其他防火分隔设施分隔而成的局部空间。能在一定时间内防止火灾向同一建筑的其余部分蔓延,有利于消防扑救,减少火灾损失。每个防火分区应控制在规定的面积范围内。

防烟分区 在建筑内部屋顶或顶板、吊顶下分隔成具有一定蓄烟能力的局部空间。采用具有挡烟功能的构配件进行分隔,每个防烟分区应控制在规定的面积范围内,且不得跨越防火分区。

防烟楼梯间 防止烟气进入的楼梯间。在入口处设置防烟前室,或设置专供排烟用的阳台、凹廊等,且在通向防烟前室和楼梯间所设置的门要用乙级防火门。用于确保高层建筑在火灾时,让楼内的人员能快速撤离。

封闭楼梯间 防止烟和热气进入的楼梯间。用耐火建筑构件分隔。高层民用建筑和高层工业建筑中封闭楼梯间的门均应为向疏散方向开启的乙级防火门。

安全门 旧称“太平门”。在紧急情况下供疏散用的门。门向外开启并直通室外或其他安全地方。常设置在公共场所(如剧院、电影院、会堂)或具有危险性作业的建筑物内(如有可能发生爆炸、燃烧、毒害等的实验室和厂房)。

防火门 建筑物中阻止火灾蔓延的门。用非燃烧体或不易燃烧体制成。常设置在厂房、实验室、仓库和民用房屋的防火墙上,或作为楼梯间的疏散大门和设备管井的检修门。着火时能自动关闭的称“自动防火门”。

自动门 利用启动装置,可自动启闭的门。常用的有触动、光电管、红外线等启动装置,接通电源后,电动机使门扇开启,断电后又可自动关闭。为避免内外碰撞,公共建筑外门大多采用推拉门或平开门,

车间或车库多采用卷门或自翻门。还有采用自关铰链或倾斜转轴的门,推开后利用自重自动关闭。

楼梯 房屋楼层间供人们上下行走的通行设施。一般由梯段、平台、栏杆、扶手等构件组成。梯段和平台通常采用木材、钢材、钢筋混凝土等材料建造。处于建筑物通行枢纽的楼梯称“主楼梯”,仅供人流疏散和工作联系用的称“辅助楼梯”,专供消防用的称“消防楼梯”。根据梯段的数目和形式不同,有单跑、双跑、三跑、多跑、曲尺、双分、剪刀,以及弧形、圆形等多种形式。采用机械传动升降的楼梯称“自动扶梯”。

防烟楼梯 高层建筑中为防止烟气进入的防火疏散楼梯。楼梯的排烟措施有自然排烟和人工排烟两种。前者利用具有强大抽风能力的垂直排烟道或向室外开口的凹廊、阳台进行自然排风;后者通过送风系统向楼梯间及其前室输送空气,使之成为正压区,以避免烟气侵入。其中垂直排烟道效果较好,但利用开口部分向外排烟,有时会受到室外自然风的影响,效果不够稳定。人工送风排烟,需用电力,停电时将失去作用,可与垂直排烟道联合使用。

安全梯 旧称“太平梯”。多层建筑中供紧急疏散用的楼梯。用非燃烧材料建造,直接通室外地坪。

防火带 亦称“防火区”。建筑物中用非燃烧材料建造一段或一区的空间。将大面积的建筑物分隔为若干部分以阻止火灾蔓延。常用于厂房中。

防火卷帘 符合耐火完整性要求的卷帘。其他还有无机纤维复合防火卷帘和特级防火卷帘。钢质防火卷帘用钢质材料做帘板、导轨、座板、门楣、箱体等,并配以卷门机和控制箱组成。

轻质隔断 垂直分隔室内空间的装修构件。有到顶棚和不到顶棚、透空和不透空、透明和不透明、固定和活动(称“活动

隔断”)等多种形式。一般采用木材或金属型材作立筋,再用胶合板、纤维板、玻璃或金属薄板镶面。用于将一个空间分隔成几个空间,既分隔又能互相透视或通声音;既能满足功能使用上的要求,又具有良好的空间和艺术上的效果。

轮椅坡道 供乘坐轮椅者通行的专用坡道。一般设置在建筑的底层出入口。坡道的坡度、宽度,以及地面、扶手、高度等方面要符合乘轮椅者的通行要求,且坡道两侧要加设护栏,以确保安全。

空调机室外机座板 装置在建筑外墙面上用作安装室外空调机组的搁板。应就近设置专管用于排泄空调机的冷凝水和融霜水。为体现建筑外立面整齐美观,一般要求在空调机室外机座板上另做金属通风百叶箱。

玻璃幕墙 悬挂于建筑构件之上的玻璃外围护墙。有金属骨架玻璃幕墙和全玻璃幕墙两大类。前者多用于多层或高层建筑中,用专用型材在楼板层的外沿、外柱或混凝土外墙上,按一定间距安装骨架并装配玻璃。也可在工厂里先把骨架和玻璃装配成一个个组合单元构件,运到工地进行安装。按框架在外立面显示的不同,分明框式、隐框式和半隐框式三种。后者多用于公共建筑的大型厅堂或走马廊等处的外墙或隔墙,一般一块玻璃到顶,每隔一定间距用玻璃做支撑肋。幕墙玻璃采用钢化玻璃、夹层玻璃、中空玻璃、夹丝玻璃、防火玻璃等,并根据功能要求做成热反射镀膜玻璃或吸热玻璃。

光电幕墙 普通玻璃幕墙与光电原理结合的一种新型幕墙形式。通过在玻璃幕墙中安装太阳能光电池组成的光电板系统,可以把太阳光转化为电能。集成了光伏发电技术和幕墙技术,集发电、隔声、隔热、安全、装饰功能于一体,与环境有很好的相容性。多用于建筑物的屋顶和外墙。

变形缝 贯通建筑物的垂直构造缝。

防止温湿度变化、沉降、地震等外界因素作用下产生建筑物变形,导致开裂、破坏。分有伸缩缝、沉降缝和抗震缝三种。

散水 建筑物外墙墙脚四周向外倾斜的排水坡。将屋面雨水和墙面雨水排离墙脚,使墙基不受雨水的侵蚀。表面要求平整,以利排水。一般用现浇混凝土外抹水泥砂浆;也有用砖或石块铺砌而成,但不耐久,且易渗水。坡度约5%,宽600~1000毫米,与地面平或稍高。若屋顶为无组织排水,散水宽度需大于出檐200毫米以上。

明沟 亦称“阳沟”。地面上敞开的排水沟。在房屋建筑中一般指房屋周边墙脚处的排水沟。用作排出墙面雨水或经水落管流下的屋面雨水,也具有排除周边部分地面流水的作用。一般用混凝土现浇再外粉水泥砂浆而成,也有用砖或石材砌筑而成的。

同层排水 建筑物内卫生间的一种排水方法。即将卫生间排水横支管设置在本层楼板上,使卫生洁具的排水立管不穿越楼板,只有排水立管穿越楼板。常用的有降板排水和后墙排水方式。

墙身防潮 砖墙勒脚防止地下水入侵的构造措施。砖墙基础埋在地下,受到地表水和地下水的毛细作用使墙脚受潮,并沿墙身不断上升,导致墙面生霉或抹灰粉化、脱落,影响家具和人身健康。为防止潮气上升,可在地坪结构层同一高度处,沿墙水平方向设置与砖墙同一宽度的防潮带。常见的有防水卷材、防水砂浆抹灰层和加筋细石混凝土防潮层三种。砖墙两侧的地坪有高低时,也应在直接受潮一侧设置垂直防潮层。

阳台 房屋楼层的室外生活平台。与室内直接相通,是楼层的室外活动场所。凹进外墙的称“凹阳台”,挑出外墙的称“挑阳台”。常用于居住建筑、旅馆建筑和公共建筑等。

芯柱 在混凝土小型空心砌块内部空

腔中插入竖向钢筋并浇灌混凝土后形成的砌体内部钢筋混凝土小柱。与砌体共同承受载荷作用。具有良好的延性和耗能能力,能够有较改善高轴压比下的抗震性能。

构造柱 为增强砌体墙的刚度和稳定性在墙体薄弱处设置的非承重的柱子。一般设在承重墙体的交接处、宽门洞的两边和较高或较宽的非承重的砌体墙中。施工中通常先砌墙,留出柱子空隙,放置与圈梁连接的钢筋后浇注混凝土,使墙体和柱子连接得更紧密,以增强抗震能力。

门套 门洞两侧墙面和上部过梁底面的表面装饰构件。起装饰和防碰撞作用。常用装饰性强、较坚固的材料制作,如木材、石材、金属板等。

草砖 一种块状的墙体填充材料。以干草为主要原料,经过挤压、捆扎而成。用于严寒地区建筑夹心复合外墙。

硅酮结构密封胶 亦称“硅酮结构胶”。玻璃幕墙中用于板材与金属构架、板材与板材、板材与玻璃肋之间的结构用硅酮黏合材料。是隐框和半隐框幕墙的主要受力材料,亦是影响玻璃幕墙安全的重要因素。具有耐紫外线、耐臭氧、耐气候老化性好、黏结力强等性能。在使用前,应先进行玻璃、金属框架、间隔条、密封垫、定位块和其他密封胶的相容性试验,相容性试验合格后才能使用。

硅酮建筑密封胶 亦称“耐候胶”。玻璃幕墙中嵌缝用的中性硅酮黏合材料。耐气候老化、耐高低温、抗紫外线、能迅速与空气中的水分反应和固化,与硅酮结构密封胶也有良好的相容性,是幕墙系统中嵌缝密封性能的有效保证。

相容性 亦称“相溶性”。黏结密封材料之间或黏结密封材料与其他材料相互接触时,相互不产生有害物理和化学反应的性能。

安全玻璃 应用和破坏时给人的伤害达到最小的玻璃。主要有钢化玻璃、夹层

玻璃,以及由它们构成的符合国家标准的复合产品。多用作安全性要求较高的门窗玻璃、玻璃幕墙等。

百叶中空玻璃 将百叶置于中空玻璃内,使之具有遮阳性能的玻璃。可提高保温、隔热、隔声性能,改善室内光环境。适用于不同型材、不同开启方式的建筑外门窗和玻璃隔断。

U形玻璃 亦称“槽形玻璃”。截面呈U形的玻璃板。比普通平板玻璃有较高的机械强度,具有透光而不透视和良好的装饰性。按U形玻璃表面处理方式,分普通压花玻璃、夹丝玻璃和彩色玻璃等。可组成单层和双层,分别用于内外墙和屋顶采光天窗。

真空玻璃 中间具有真空层的平板玻璃。先将两片平板玻璃四周密闭,然后将其间隙抽成真空并密封排气孔而成。两片玻璃中至少有一片是低辐射玻璃,两片玻璃之间的间隙为0.1~0.2毫米,真空度优于0.1帕,这时通过两片玻璃的气体热传导、对流几乎为零。适用于各类气候区居住建筑和公共建筑的外门、窗和玻璃幕墙工程。

建筑玻璃太阳隔热膜 具有对太阳光热控制功能的多层聚酯薄膜。采用真空磁控溅射工艺,将金属粒子(如银、不锈钢、铜、金、钛和铬等)多层复合嵌合在聚酯薄膜上,然后再将聚酯薄膜贴在玻璃表面,控制热辐射,降低夏季空调能耗。适用于夏热冬冷、夏热冬暖地区建筑门窗和建筑玻璃幕墙的遮阳。

钢丝网架水泥聚苯乙烯夹芯板 以阻燃型聚苯乙烯为整体芯板,双向覆以冷拔钢丝网片,经机械化双向排插斜丝焊接而成的板材。产品在现场安装,并两面喷抹水泥砂浆后形成墙体。自重轻、强度高、隔声、隔震、防水、防火、耐气候老化性好、节能。适合框架结构的填充墙、内隔墙,以及三层以下低层建筑的承重墙、屋面板和阳台栏板等。

建筑结构

建筑结构 释文见 2 页。

建筑高度 建筑物室外地面到其檐口或屋面面层的高度。屋顶上的水箱间、电梯机房、排烟机房和楼梯出口等不计入建筑高度。

结构力学 以杆件结构(杆系)为主要研究对象的固体力学一个分支学科。研究内容包括:(1)结构的组成规律与合理形式;(2)结构在静力和动力载荷、支座移动及温度变化等因素作用下的内力和变形的计算原理和方法;(3)结构稳定性的计算原理和方法;(4)结构矩阵分析与计算方法,以提高计算速度、精度和解决大型复杂结构的计算问题;(5)结构的优化设计和结构的可靠度。基本研究方法是建立计算模型,通过对模型的计算,确定结构的强度、刚度和承载能力是否满足设计要求,必要时还需进行强度试验。

平面结构 载荷和构件都在一个平面内的结构。如拱、平面桁架、平面框架等。结构物常由若干个在竖直平面和水平面的平面结构所组成。

空间结构 非平面体系的结构。如薄壳结构、折板结构、塔架、桥梁、悬索屋顶等。设计和施工比平面结构复杂,但用料较经济。

悬索结构 主要靠高强度钢索承受载荷的结构。悬索端部锚固于支承结构或绕过支架锚固于基础。用钢经济。适用于大跨度的屋顶或桥梁。

塔桅结构 塔形结构和桅杆结构的总称。前者由钢筋混凝土或钢构件组成的中空筒形结构或空间桁架结构,高度较大,宽度较小;后者由钢筋混凝土或钢构件制成的直立细长杆身和沿杆身相隔一定高度布置的若干层高强度钢丝绳组成,钢丝绳的一端锚固于地面,并与地面成

45°~60°的倾角。常用于无线电广播塔、电视塔、导航塔、环境和气象观测塔等。

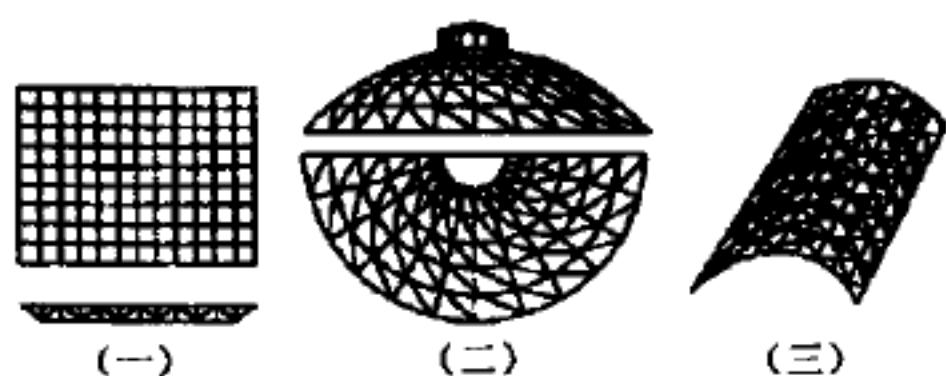
薄壁结构 厚度远较长度和宽度为小的结构。一般由金属板或钢筋混凝土板制成。主要有薄壳结构和折板结构两种类型。用料经济,质轻,强度和刚度均较大,但施工制造质量要求较高。广泛应用于航空、造船和建筑等工程。

薄壳结构 一种弧形薄膜状的空间结构。属薄壁结构。设计时大部分曲面可忽略弯曲应力,只承受拉、压和切向剪应力。采用钢、木、塑料制成。轻巧、坚固并能节省材料。如用钢筋混凝土则能浇筑成各种形状,如筒形薄壳、圆锥面薄壳、抛物面薄壳和马鞍面薄壳等。一般用于工业和民用房屋的屋盖、容器、拱坝等。如铁路北京站中央大厅屋盖,为 35 米×35 米双曲薄壳结构。

膜结构 由膜材料及其支承构件组成的建筑物或构筑物。有充气膜结构和张拉膜结构两种。前者靠室(腔)内不断充气,在室(腔)内外产生压力差,托起屋盖膜布;后者通过柱和刚架支承或钢索张拉成型。

筒体结构 平面呈封闭形的竖向悬臂空间承重结构。分单筒结构、组合筒结构和筒中筒结构等。筒体由钢筋混凝土墙或间距较小的立柱和窗裙梁组成。筒体与各层楼盖连接成为抵抗水平位移能力很大的承重结构。整体性和抗震性能好,开间灵活。多应用于高层和超高层的办公楼等公共建筑中。

空间网架结构 由众多杆件通过节点,按一定规律组成的网状空间结构。是一种多次超静定空间结构。整体性和稳定性好,空间刚度大,能有效承受非对称载荷、集中载荷和动载荷,并有较好的抗震性能。平面布置灵活,可用于矩形、圆形、椭圆形、多边形、扇形等多种建筑平面。按外形,分平板网架(简称“网架”)和曲面网架(简称“网壳”)。



网架形式

- (一) 平板网架(双层) (二) 曲面网架(单层, 双曲) (三) 曲面网架(单层, 单曲)

筒中筒结构 筒体结构的一种类型。由一个或一个以上的内筒置于外筒中共同作用的高层房屋承重结构。内筒与外筒由楼盖连接。抵抗水平位移能力和抗震性能较单筒结构好。多应用于超高层建筑结构中。

框筒结构 一种高层建筑的结构体系。一般呈外框内筒, 框架与筒体之间通常用楼盖连接成整体。框架主要承受竖向载荷, 筒体承受水平载荷。框筒结构开窗灵活, 但刚度比筒中筒结构小。

折板结构 用薄板连接组成折线形截面的顶盖结构。截面一般为 V 形或槽形。可用钢、铝和钢筋混凝土等制成。与平放的平板相比, 能增强抗弯刚度, 提高承载能力, 且稳定性好。常用于工业房屋和民用房屋的屋盖。



折板结构

钢结构 由钢板和型钢等钢材, 用焊、铆、螺栓等连接而成的结构。承重能力大, 安装便捷。用于桥梁、房屋、高塔、闸门等工程。

木结构 用圆木、方木和木板等组成的结构。一般用接榫、螺栓、梢、键、胶等方法结合。加工方便, 质轻, 但耐火能力较差。用于房屋、桥梁、塔架等工程。

砌体结构 由砖、石、砌块等用砂浆砌成的结构。可就地取材, 造价较低。用于房屋建筑和桥梁工程。

混合结构 主要承重构件由不同材料制成的建筑结构。一般指砖墙与钢筋混

凝土楼板等组合承重的结构。

预应力钢结构 在载荷作用之前, 预先使构件内部产生反向应力和变形的钢结构。预应力通常用张拉高强度钢索的方法产生。可节省钢材、减轻结构物的自重和减少结构的变形。

钢筋混凝土结构 由钢筋和混凝土浇筑而成的结构。钢筋主要承受拉力, 混凝土主要承受压力。优点是坚固、耐久、防火性能好, 一般比钢结构省钢、价廉。在现场架设模板, 配置钢筋, 浇筑混凝土而筑成的结构, 称“整体式钢筋混凝土结构”; 利用在工厂或工地预先制成的钢筋混凝土构件, 在现场拼装而成的结构, 称“装配式钢筋混凝土结构”。前者刚性较好, 节点牢固, 节约吊装设备; 后者施工便捷, 并能节约模板和支撑用料。

预应力混凝土结构 使混凝土在载荷作用之前预先受压的一种结构。预应力一般用张拉高强度钢筋或钢丝的方法产生, 分先张法和后张法两种。前者先张拉钢筋, 后浇灌混凝土, 待达到规定的强度后, 放松钢筋两端; 后者则在混凝土达到规定的强度后, 将穿过混凝土内预留管道中的钢筋张拉, 并在两端锚固。预应力能提高混凝土承受载荷时的抗拉能力, 防止或延迟裂缝的出现, 并增加结构的刚度, 节约钢材和水泥。

构件 全称“结构构件”。工程结构的组成部分。包括各种零件、部件、元件、器件等。按几何形状和几何尺寸, 可分为杆、板、轴、梁、壳或体等。

组合构件 由一块以上的钢板(或型钢)相互连接组成的构件。如工字形截面或箱形截面组合梁或柱。

梁 主要承受垂直于轴线的横向载荷的杆件。是工程结构中的重要承力构件。按轴线形状, 分直梁和曲梁; 按支承形式, 分悬臂梁、简支梁、外伸梁、连续梁等。一般用木、钢筋混凝土、钢材等制成。

薄腹梁 腹板厚度较薄的 T 字形或工

字形截面的钢筋混凝土梁或预应力混凝土梁。一般用于屋面结构。



薄腹梁示意图

吊车梁 亦称“行车梁”。支承吊车(厂房中或场地上架空的能往返行驶的起重机械)的梁。一般用钢筋混凝土或钢材制成。在梁上铺设钢轨,供吊车往返行驶。

加腋梁 在根部斜向加高的钢梁或混凝土梁。加腋部分相当于柱子上的“牛腿”。目的是增加梁的承载能力,或加强梁的抗震性能。

叠合梁 在装配整体式结构中分两次浇捣混凝土的梁。第一次在预制场内进行,制成预制梁;第二次在施工现场进行,当预制楼板搁置在预制梁上之后,再浇捣梁上部的混凝土使楼板与梁连接成整体。

钢梁 亦称“钢组合梁”。用钢板和型钢做成工字形、箱形截面的梁。用于桥梁、高层建筑、工业厂房等工程结构。

过梁 设在建筑物的门、窗等洞口上的梁。用以支承过梁以上墙壁等的重量。一般用砖、木或钢筋混凝土等制成。

圈梁 围绕在建筑物的外墙和内墙上设置的连续的过梁。例如,在门窗洞口上连续设置的钢筋混凝土过梁。能加强建筑物的整体性。

墙梁 由钢筋混凝土托梁和梁上计算高度范围内的砌体墙组成的组合构件。包括简支墙梁、连续墙梁和框支墙梁。

挑梁 嵌固在砌体中的悬挑式钢筋混凝土梁。一般指房屋中的阳台挑梁、雨棚挑梁和外廊挑梁。

深梁 跨高比不大于2的单跨梁和跨高比不大于2.5的多跨连续梁。其受剪承载力主要取决于截面尺寸、混凝土强度等级和剪跨比,其次是支承长度、钢筋分布。

钢与混凝土组合梁 由混凝土翼板与钢梁通过抗剪连接件组合而成能整体受

力的梁。

楼盖 多层房屋中的楼层结构。一般由木料或钢筋混凝土等构成。在后一种结构中,用梁支承楼板所组成的楼盖称“肋形楼盖”;用楼板直接支承在柱上的楼盖称“无梁楼盖”。一般在板柱相接处,柱顶加宽,板稍加厚。

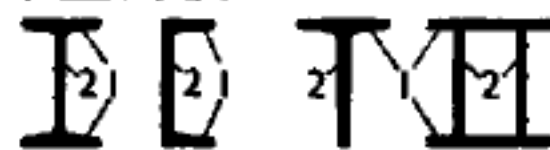


肋形楼盖

无梁楼盖

无梁楼盖 一种没有梁的钢筋混凝土楼盖形式。楼板直接支承在柱子上。参见“楼盖”。

翼缘板 工程结构常采用的工字形、槽形、T字形、箱形等截面的顶部和底部沿水平方向布置的板。



工字形 槽形 T字形 箱形

1. 翼缘板 2. 腹板

腹板 工程结构常采用的工字形、槽形、T字形、箱形等截面中沿竖向布置的板。参见“翼缘板”附图。

受力钢筋 钢筋混凝土结构中,按结构计算,承受拉力或压力的钢筋。是所配置钢筋中的主要部分。

配筋率 亦称“含钢率”。钢筋混凝土构件中受力钢筋的截面积与构件截面有效面积的比值。以百分率表示。

分布钢筋 钢筋混凝土结构(如板内)的一种辅助钢筋。与受力钢筋垂直配置,用以把载荷分布于受力钢筋,承受由于混凝土收缩、温度变化等所引起的应力,并在浇灌混凝土时固定受力钢筋的位置。

架立钢筋 钢筋混凝土结构的一种辅助钢筋。常配置在梁的受压部分,与钢箍垂直并焊牢或扎紧,用以固定钢箍的位置,并承受因混凝土收缩和温度变化等引起的应力。

箍筋 用来满足斜截面抗剪强度,并连接受力主筋和受压区混凝土使其共同工作的钢筋。亦包括固定主钢筋的位置而使构件(梁或柱)内各种钢筋构成钢筋骨架的钢筋。

锚固 钢筋混凝土结构中,为保证钢筋与混凝土共同工作,对钢筋所作的一种处理。如在受力钢筋端部做成弯钩或增加长度等。目的是使钢筋可靠地固定在混凝土中。

沉降缝 将建筑物或构筑物从基础到顶部完全分割成段的垂直构造缝。通常设置在基础形式、埋置深度、建筑高度、荷载、结构形式等相差悬殊处和旧建筑的交接处,避免出现不均匀沉降,造成建筑物错动开裂。缝宽3~8厘米。缝中填嵌弹性憎水材料,缝口通常设置可适应变形和防水的盖板或橡胶条。

伸缩缝 亦称“温度缝”、“收缩缝”。在长度较大的建筑物或构筑物中,设置在基础以上的垂直构造缝。将建筑物分割成段,以适应建筑构件因温度、湿度变化所产生的水平方向胀缩,避免产生裂缝。分段长度一般为20~150米,缝宽20~30毫米。缝中填嵌弹性憎水材料,缝口通常设置可适应变形和防水的盖板或橡胶条。在土木建筑工程、水利水电工程等领域应用广泛,如隧洞衬砌的横缝、坝体的横缝等。

预埋件 在混凝土或钢筋混凝土构件浇捣前埋设的金属零件。如锚栓、预埋钢板、插筋、吊钩等。主要用来连接相邻的构件或固定某种设备。

模板 亦称“模型板”、“壳子板”。浇筑混凝土和砌筑砖石拱时,为保证形状尺寸和相互位置的正确而使用的模型。一般用木材或钢材制成。

柱 主要承受轴向压力的杆件,一般为竖立的,用以支承梁、桁架、楼板等。通常用钢筋混凝土、钢材、砖石、木材等制成。在细长的柱中,当轴向压力达到临界压力

时会丧失稳定,称“屈曲”,设计时必须防止。

双肢柱 钢筋混凝土柱的一种形式。有两根主要受力竖向肢杆,其间沿柱高每隔一定距离用水平杆或斜杆联系,组成一个整体。受力性能好,材料省。多用于吊车起吊质量较大的单层工业厂房。



双肢柱示意图

混凝土构造柱 简称“构造柱”。在多层砌体房屋墙体的规定部位,按构造配筋,并按先砌墙后浇灌混凝土柱的施工顺序制成的混凝土柱。主要作用是抵抗剪力等横向荷载,提高建筑抗震性能。

芯柱 释文见89页。

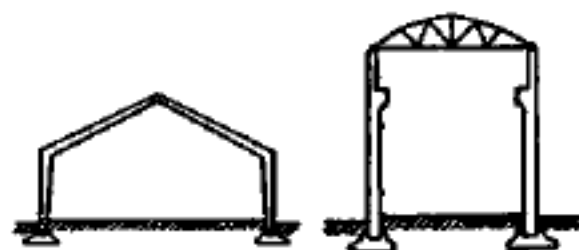
摇摆柱 框架内两端为铰接不能抵抗侧向荷载的柱。

牛腿 指从柱、墙身或梁侧挑出的托座。用以支承梁、板等构件。



框架 由梁或屋架和柱连接而成的结构。节点形式有铰接、半刚接和刚接的,后者亦称“刚架”。框架有多层与单层之分,单层铰接框架亦称“排架”。

牛腿
1. 牛腿
2. 柱

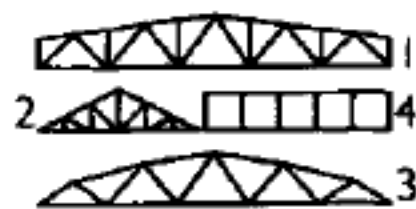


刚架示意图 排架示意图

刚架 见“框架”。

排架 单层铰接框架。由屋架(或屋面梁)、柱和基础组成。柱与屋架铰接,与基础刚接。构造简单,施工方便。广泛用于单层厂房。附图见“框架”。

桁架 由杆件组成、具有三角形单元的结构。用以跨越空间,承受荷载。杆件主要受轴向拉力或压力。常见的



桁架拱桥示意图
1. 2. 3. 桁架
4. 空腹桁架

有钢、木或钢筋混凝土制成的屋架、桥架等。同实体的梁和拱相比,桁架单位长度的自重较轻,用料较省,并能适应较大的跨度。腹部只有竖向布置杆件的桁架称“空腹桁架”。

支撑 设置在某些主要承重结构之间的构件。承受风力和制动力等,以加强结构整体作用、保持结构稳定和减少结构变形。

檩条 亦称“桁条”、“檩子”。设置在屋架间、山墙间或屋架与山墙间的小梁。用以支承椽子或屋面板。一般用钢、木或钢筋混凝土制成。

椽子 屋顶结构中设置在檩条上的木条。上面安放望板或直接铺设瓦片等屋面材料。

拱 一种外形为弧形的建筑结构。实体的拱旧称“法圈”或“法券”。在竖向载荷作用下,主要承受压力,因此,常用抗拉强度较差但抗压强度良好的材料(如砖、石、混凝土等)建造。拱支座处不仅产生竖向力,而且还会引起侧向力,称“推力”。



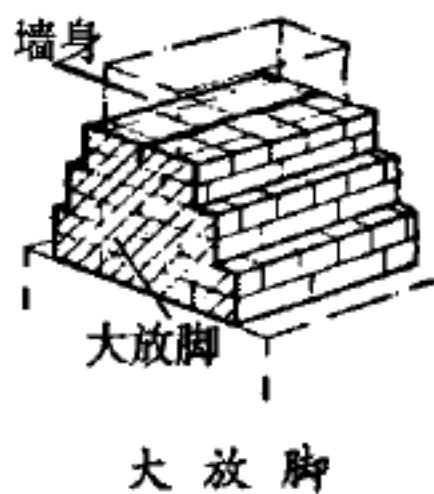
拱

支座 工程结构中的支承部件。用以将梁、柱、拱等构件或结构的载荷传递至其以下的部分,如柱顶、桥梁墩台、基础等。分固定支座和铰支座等。

节点 亦称“结点”。桁架、框架等结构中,构件(杆、梁、柱)的相互交接处。分铰接、刚接和半刚接几种;铰接容许构件自由转动,刚接和半刚接则不能自由转动。

冷弯薄壁型钢 由钢板经冷轧、冷弯或冷拔等方法加工成型的钢材。比一般型钢薄。用这种型钢建造的建筑结构,能节约钢材。

大放脚 亦称“大方脚”。墙身下逐层放宽的台阶形底脚。借以将由墙传来的载荷逐层分



大放脚

散传递到地基或基础上。

跨度 亦称“跨径”。跨越空间的结构或构件(如梁、拱、桁架等)相邻两支点之间的距离。跨度越大,其内力和变形值也越大。

劲性钢筋混凝土结构 钢筋混凝土框架梁、柱中预先用型钢焊成有承载能力的钢梁和钢柱,再浇混凝土成型的一种钢筋混凝土结构。浇混凝土之前,可利用型钢骨架承受施工载荷,减少模板支撑用材和柱截面面积,能提高柱的刚度,施工较快速。缺点是用钢量较大。

抗震缝 建筑物或构筑物之间设置的垂直构造缝。建筑物或构筑物相邻部分的结构刚度差异较大时,为避免或减轻地震时因振动不一致而发生的破坏,要求在相邻面处设置这种缝隙。缝宽决定于结构的振幅和基础的转动,按有关规定取用,但一般不得小于 50 毫米,如缝宽不足,仍有可能引起互相碰撞而失去应有作用。缝中填嵌弹性憎水材料,缝口加可适应变形和防水的盖板或橡胶条。

钢管混凝土结构 采用钢管混凝土建造的结构。是在钢管内填充混凝土而形成的组合结构,属套箍混凝土的一种形式。钢管混凝土中钢材与混凝土共同受力,具有承载力高、塑性和韧性好、节省材料、施工方便等特点。

框支剪力墙结构 结构中的局部、部分剪力墙因建筑要求不能落地,直接落在下层框架梁上的墙体结构形式。这种墙体结构的载荷由框架梁传至框架柱上。这样的梁称“框支梁”,柱称“框支柱”,上面的墙称“框支剪力墙”。

板柱-剪力墙结构 板柱框架和剪力墙共同承受竖向和水平作用的结构。板柱框架由无梁楼板和柱组成。

短肢剪力墙结构 墙肢的长度为厚度的 5~8 倍的剪力墙结构。常见的有“T”字形、“L”形、“十”字形、“Z”字形、折线形、“一”字形等。

配筋砌体结构 由配置钢筋的砌体作为建筑物主要受力构件的结构。是网状配筋砌体柱、水平配筋砌体墙、砖砌体与钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层的组合砌体柱(墙)、砖砌体与钢筋混凝土构造柱的组合墙和配筋砌块砌体剪力墙结构的统称。

配筋砌块砌体剪力墙结构 由承受竖向和水平作用的配筋砌块砌体剪力墙与混凝土楼盖和屋盖组成的房屋建筑结构。

加强层 设置连接内筒与外围结构的水平外伸臂(梁或桁架)结构的楼层。必要时还可沿该楼层外围结构周边设置带状水平梁或桁架。

结构转换层 在建筑物因两平面使用功能不同而采用不同结构类型的楼层间设置的用于实现不同结构间过渡的转换层。按结构功能,分上层和下层结构类型转换,多用于剪力墙结构和框架-剪力墙结构,它将上部剪力墙转换为下部的框架,以创造一个较大的内部自由空间。上、下层的柱网、轴线改变,转换层上、下的结构形式没有改变,但是通过转换层使下层柱的柱距扩大,形成大柱网,常用于外框筒的下层形成较大的入口。同时转换结构形式和结构轴线布置,即上部楼层剪力墙结构通过转换层改变为框架的同时,柱网轴线与上部楼层的轴线错开,形成上下结构不对齐的布置。

夹心墙 亦称“夹层墙”。一种复合墙体。在墙体预留的连续空腔内填充保温或隔热材料,并在墙的内叶与外叶之间用防锈钢筋拉结件连接而成,集承重、保温、维护和装饰为一体。具有良好的受力性能和抗震性能。

控制缝 设置在墙体应力比较集中或墙的垂直灰缝相一致的部位,并允许墙身自由变形和对外力有足够抵抗能力的构造缝。主要作用是防止由墙体材料的干缩引起的裂缝。

后浇带 现浇钢筋混凝土结构时,在其

板(包括基础底板)、墙、梁相应位置留设的,供若干时间后再浇筑混凝土的施工缝。作用是防止现浇钢筋混凝土结构由于温度、收缩不均可能产生的有害裂缝。

异形柱 截面几何形状呈L形、T形和十字形,且截面各肢的肢高肢厚比不大于4的柱。具有改善建筑功能的特性,当用于建筑物时可使室内布置灵活,不出现柱楞。

支挡结构 使岩土边坡保持稳定、控制位移而建造的结构物。包括挡土墙、抗滑桩、预应力锚索等支撑和锚固结构。广泛应用于岩土工程。

裙房 与高层建筑相连的建筑高度不超过24米的附属建筑。

场地 工程上指工程群体所在地。具有相似的反应谱特征。其范围相当与厂区、居民小区和自然村或不小于1000平方米的平面面积。

剪力墙体系 竖向和水平载荷均由钢筋混凝土剪力墙承受的高层建筑结构形式。剪力墙在结构平面中的布置宜使房屋的刚度中心与水平力合力作用线尽可能重合,以免房屋整体发生扭转。抵抗水平位移能力较框架剪力墙体系好。适用于要求小开间的高层住宅和旅馆等。

框架剪力墙体系 一种多层、高层房屋承重结构形式。由钢筋混凝土框架和一定数量剪力墙构成,并在水平载荷作用下共同工作。剪力墙沿建筑物全高设置,并在结构平面布置中使房屋的刚度中心与水平力合力作用线重合,以免房屋整体发生扭转。抵抗水平位移能力较框架体系好。

结构稳定性 结构物或构件在载荷作用下维持平衡状态的性能。结构物或构件受微小干扰后,能恢复原状(平衡状态)的称“稳定”,反之称“不稳定”。开始出现不稳定时的载荷称“临界载荷”。结构设计时,需使外力小于临界载荷。

结构试验 用肉眼或仪器观测结构在

载荷及其他因素作用下各部分的变形、受力、裂缝、振动、稳定、破坏等情况的一种试验。用以判断结构的承载能力、刚度和抗裂度等,检验施工质量,并为建立和改进设计理论提供依据。

风载荷 风遭遇建筑物时,在建筑物表面形成的压力或吸力。是设计高层建筑等结构时必须考虑的重要因素。其大小与风的性质和建筑物所处的地貌、周围环境,以及建筑物本身的体形、高度等有关。

设计强度 工程结构设计时对某批材料所采用的强度值。是在一定保证率下这批材料强度的最高值。例如,某种材料的最高强度为 2.4×10^8 帕时的保证率为 97.73%,意即这批材料中实际强度高于这一数值的可能性有 97.73%。设计时就取 2.4×10^8 帕为这批材料的设计强度。根据不同的生产条件和材料类别,由国家有关技术部门制定保证率。

屈服强度 亦称“屈服极限”、“屈服点”。材料在受力过程中,开始产生塑性变形时的应力。对屈服极限不明显的塑性材料,则以所产生的塑性应变达 0.2% 时的应力值作为“屈服极限”。塑性材料在静载荷下常根据屈服极限来确定许用应力。

标准强度 材料极限强度的标准值。用同一规格材料制成的试件,其实际极限强度常有参差。一般通过大量试验和统计分析定出一数值,作为此类材料极限强度的标准。

极限强度 亦称“极限应力”。材料受力破坏时,截面能承受的最大应力。有受拉、受压、受剪等不同的极限强度。

可靠度 一个系统(设备、部件或元件)在规定时间内与条件下完成预定功能的概率。是综合反映可靠性的一项指标。

安全度 在正常设计、施工和使用条件下,结构物抵抗各种影响安全的不利因素所必须的安全储备。通常用结构构件的实际承载力与所承受的内力的比值表示。

安全系数 工程结构物、机器或其构件所用材料的极限应力与所容许的最大工作应力的比值。它的大小,按结构物、机器或其构件的性质、工作条件、载荷估算的准确程度、所用材料与施工质量等因素,根据既安全又经济的原则来确定。

刚度 亦称“劲度”。结构物、机械或构件等在受载时抵抗横向变形的能力。刚度大则变形小。结构物、机械或构件根据其工作情况对刚度具有一定的要求,以免在载荷作用下产生超过规定的变形。如机床的主轴应有足够的刚性,以保证机床加工精度。刚度的大小决定于构件的形状、尺寸和所选用的材料等。

抗裂度 钢筋混凝土构件抵抗开裂的能力。以裂缝开始出现时,构件所负担的拉力或弯矩的大小来衡量。构件的抗裂度大,说明能负担较大的载荷而不出现裂缝。

疲劳破坏 材料在连续反复载荷作用下发生的破坏现象。主要表现为破坏时的应力值低于正常的强度极限。主要由材料内部构造不均匀等原因造成。在承受动载荷的情况下,疲劳破坏是设计时考虑的重要依据。

延性 结构构件在激烈载荷(如地震载荷)作用下,所具备的变形性能。为防止结构承受最大载荷时突然发生脆性破坏,结构构件应具有足够的延性,以便在产生过大变形过程中采取紧急措施。通常用构件的极限变形与屈服变形的比值表示。

延性破坏 结构或构件在破坏前有明显变形或其他预兆的破坏类型。

脆性破坏 结构或构件在破坏前无明显变形或其他预兆的破坏类型。

极限状态 结构或构件达到某一特定限度的状态。超过这一状态就不能满足设计规定的某一功能要求。分为两类:(1)承载能力极限状态。结构或构件达到最大承载能力或达到不适于继续承载的变形的极限状态。(2)正常使用极限状

态。结构或构件达到使用功能上允许的某一限值的极限状态。

轴压力 柱所受组合的轴压力设计值与柱全截面面积和混凝土抗压强度设计值乘积的比值。比值过大会降低柱的延性,影响结构抗震性能。可根据抗震要求的高低,分别取用不同的限值(0.6~0.9)。

剪跨比 反映钢筋混凝土梁截面上所承受的弯矩与剪力的相对大小的无量纲参数。比值越大,梁的抗剪性能越差。比值小时,梁发生斜压破坏;比值中等时,梁发生剪压破坏;比值大时,梁发生斜拉破坏。

楼层屈服强度系数 按构件实际配筋和材料强度标准值计算的楼层受剪承载力和按罕遇地震作用标准值计算的楼层弹性地震剪力的比值。对排架柱,指按实际配筋面积、材料强度标准值和轴向力计算的正截面受弯承载力与按罕遇地震作用标准值计算的弹性地震弯矩的比值。

荷载效应 由荷载引起的结构或构件的反应。如结构或构件承受的内力、变形和裂缝等。

荷载效应组合 按极限状态设计时,为保证结构的可靠性而对同时出现的各种荷载效应设计值规定的组合。

荷载标准值 荷载的基本代表值。是设计基准期内最大荷载统计分布的特征值。如均值、众值、中值或某个分位值。

荷载组合值 对可变荷载,使组合后的荷载效应在设计基准期内超载概率,能与该荷载单独出现时的相应概率趋于一致的荷载值;或使组合后的结构具有统一规定的可靠指标的荷载值。

荷载代表值 设计中用于验算极限状态所采用的荷载量值。如标准值、组合值、频遇值和准永久值。

耐火极限 建筑构件按时间-温度标准曲线进行耐火试验,从受到火的作用时起,到失去支持能力或完整性被破坏或失

去防火作用时止的这段时间。用小时表示。其值越大建筑构件抵御火灾的能力越大。

屈曲 杆件或板件在轴心压力、弯矩、剪力单独或共同作用下突然发生与原受力状态不符的较大变形而失去稳定。一般发生在受面内方向压力的情况下。

计算长度 构件在其有效约束点间的几何长度乘以考虑杆端变形情况和所受荷载情况的系数而得的等效长度。用以计算构件的长细比。计算焊缝连接强度时采用焊缝长度。

长细比 构件计算长度与构件截面回转半径的比值。

换算长细比 在轴心受压构件的整体稳定计算中,按临界力相等原则,将格构式构件换算为空腹构件进行计算时所对应的长细比或将弯扭与扭转失稳换算为弯曲失稳时采用的长细比。

一阶弹性分析 不考虑结构二阶变形对内力产生的影响,根据未变形的结构剪力平衡条件,按弹性阶段分析结构内力及位移的一种方法。

二阶弹性分析 不考虑结构二阶变形对内力产生的影响,根据位移后的结构建立平衡条件,按弹性阶段分析结构内力及位移的一种方法。

有效宽厚比 考虑受压板件利用屈曲后强度时,为了简化计算,将板件的宽度予以折减,折减后板件的计算宽度与板厚之比。

受力蒙皮作用 与支承构件可靠连接的围护结构体系所具有的抵抗板自身平面内剪切变形的能力。

从属面积 在计算梁柱构件时,所计算构件负荷的楼面面积。应由楼板的剪力零线划分,在实际应用中可适当简化。

动力系数 承受动力荷载的结构或构件,当按静力设计时采用的系数。其值为结构或构件的最大动力效应与相应的静力效应的比值。

基本雪压 雪载荷的基准压力。一般以当地空旷平坦地面上积雪自重的观测数据,经概率统计得出 50 年一遇最大值确定。

基本风压 风载荷的基准压力。一般以当地空旷平坦地面上 10 米高处 10 分钟平均风速观测数据,经概率统计得出 50 年一遇最大值确定风速,再考虑相应的空气密度,按公式确定风压。

等效均布载荷 在结构上所得的载荷效应能与实际的载荷效应保持一致的均布载荷。结构设计时,楼面上不连续分布的实际载荷,一般采用均布载荷代替。

结构动力特性 表示结构动力特征的基本物理量。一般指结构的自振周期或自振频率、振型和阻尼。

地震作用 由地震震动引起的结构动态作用。包括水平地震作用和竖向地震作用。

多道抗震设防 通过控制结构(或构件)在地震中破坏的顺序来达到抗震防御目标的一种抗震设计原理。结构抗震能力依赖于结构各部分的吸能和耗能作用。抗震结构体系中,吸收和耗散地震输入能量的各个部分,其中部分结构因出现破坏(形成机构)降低或丧失抗震能力,而其余部分结构(或构件)能继续抵抗地震作用。

结构抗震性能 在地震作用下,结构构件抵御地震的能力。包括结构构件的承载能力、变形能力、耗能能力、刚度和破坏形态的变化和发展。

强剪弱弯 使结构构件中与正截面受弯承载能力对应的剪力低于该构件斜截面受剪承载能力的设计要求。

抗震等级 在结构抗震设计中将结构划分为不同的等级。按结构类型、设防烈度、房屋高度和场地类别划分。在同一烈度下不同的结构体系、不同高度和不同场地条件有不同的抗震要求。

建筑地震破坏等级 按建筑受地震破坏程度划分的等级。一般分为完好(含基

本完好)、轻微破坏、中等破坏、严重破坏和倒塌五个等级。

底部剪力法 确定地震作用分布,并求出相应地震内力和变形的方方法。根据地震反应谱理论,按地震引起的工程结构底部总剪力与等效单质点体系的水平地震作用相等,以及地震作用沿结构高度分布接近于倒三角形确定。

振型分解法 确定结构地震反应的方法。将结构的各阶振型作为广义坐标系,求出对应于各阶振型的结构内力和位移,按平方和方根或完全二次型方根的组组合确定。

时程分析法 计算地震反应整个时间历程的方法。方法是由结构基本运动方程输入地面加速度记录进行积分求解。

鞭梢效应 在地震作用下,高层建筑或其他建筑物、构筑物顶部细长突出部分振幅剧烈增大的现象。

重力荷载代表值 建筑抗震设计中用的重力性质的载荷。为结构构件的永久载荷(包括自重)标准值和各种竖向可变载荷组合值之和。

地基承载力特征值 载荷试验测定的地基土压力变形曲线线性变形段内规定的变形所对应的压力值。其最大值为比例界限值。

蠕变 在恒定载荷作用下,变形逐渐随时间的增大而增大的现象。一般在加载后的初期,变形的增加较为明显,而随着时间的不断增加,变形的增加将越来越缓慢。蠕变和应力松弛是黏弹性材料的两个最基本也是最重要的特性。研究材料的蠕变性质对安全而经济地设计结构有重要意义。

地震烈度 地震发生时,在波及范围内一定地点的地面及房屋建筑遭受地震影响破坏的程度。受地震影响破坏愈大的地区,地震烈度愈高。判断烈度大小的主要依据是地面运动加速度、速度的大小;人的感觉;家具物品震动情况;房屋和建

筑物受破坏程度以及地面景观的变化现象等。影响地震烈度大小的因素有:震级、震源深度、震中距、震源机制、场地的工程地质与水文地质条件和建筑物的性能等。大多数国家根据各自情况制定本国的地震烈度表。中国将地震烈度分为12度,有《中国地震烈度表》。

抗震设防烈度 按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况下,取50年内超越概率10%的地震烈度。

抗震设防分类 对各类建筑抗震设防类别的划分。根据建筑遭遇地震破坏后可能造成人员伤亡、直接和间接经济损失、社会影响程度及其在抗震救灾中的作用等因素进行划分。中国国家标准将建筑分为特殊设防、重点设防、标准设防和适度设防四类,并制定相应抗震设防标准。

砌体墙高厚比 砌体墙的计算高度与规定厚度的比值。规定厚度即墙厚,对带壁柱墙取截面的换算厚度。

砌体柱高厚比 砌体柱的计算高度与规定厚度的比值。规定厚度即柱的对应边长。

房屋静力计算方案 根据房屋的空间工作性能确定的结构静力计算简图。包括刚性方案、刚弹性方案和弹性方案。采用何种计算方案取决于房屋空间工作性能。

刚性方案 按楼盖、屋盖作为水平不动铰支座对墙、柱进行静力计算的方案。适用于横墙(包括山墙)间距小、屋盖(楼盖)刚度较大的房屋空间。

弹性方案 按楼盖、屋盖与墙、柱为铰接,不考虑空间工作的平面排架或框架对墙、柱进行静力计算的方案。适用于横墙(包括山墙)间距大或无横墙只有山墙、屋盖(楼盖)刚度较小的房屋空间。

刚弹性方案 按楼盖、屋盖与墙、柱为铰接,考虑空间工作的排架或框架对墙、

柱进行静力计算的方案。适用于在刚性方案房屋空间类型与弹性方案房屋空间类型之间的房屋类型。

单桩竖向极限承载力 单桩在竖向载荷作用下到达破坏状态前或出现不适于继续承载的变形时所对应的最大载荷。取决于土对桩的支承阻力和桩身承载力。

变刚度调平设计 通过调整基桩参数改变基桩支承刚度分布,使建筑沉降趋于均匀、承台内力降低的设计方法。需考虑上部结构形式、载荷和地层分布以及相互作用效应等。能有效减小桩基础的差异沉降、降低承台材料、减少用桩量和缩短工期。

负摩阻力 桩周土由于自重固结、湿陷、地面载荷作用等原因产生大于基桩的沉降引起的对桩表面的向下摩擦阻力。设计时,如忽视这一因素,将会造成桩端地基的屈服或破坏,桩身破坏、结构物不均匀沉降等,引发建筑物沉降、倾斜、开裂等工程事故。

闭塞效应 亦称“土塞效应”。敞口空心桩沉桩过程中土体通入管内形成的土塞,对桩端阻力的发挥程度的影响效应。与土性、管径、壁厚和进入持力层的深度等有关,直接影响端阻发挥、破坏性状和桩的承载力。

建筑施工

建筑施工 释义见2页。

建筑业 国民经济的一个物质生产部门。包括从事矿山、铁路、公路等土木工程和房屋建筑活动的土木工程建筑业;从事各种线路、管道和各类机械设备、装置安装活动的线路、管道和设备安装业;从事建筑物和车、船等装修和装饰的装修装饰业三大类。建筑业的生产活动主要由相应的专门企业通过招投标方式以总包、分包或其他形式承包进行。

建设单位 工程项目建设的组织。通常是建设项目的业主或项目法人,也可以是国家重点工程中由政府派出的项目建设指挥部。对项目建设的进度、质量、资金和合同等各项管理工作负责;对实现项目的建设目标承担全面责任。工程项目竣工验收后,建设单位的职能也随之告终。

工程风险 工程建设过程中遭遇导致人身伤亡或各种损失的不测事件的可能性。主要包括实际投资超出计划投资,工程进度拖延导致额外费用和延期投入使用的损失,质量事故的损失和人、财、物安全方面的损失。加强管理,对风险进行识别、评价、确定对策并进行处理,是减少工程风险的主要途径。

施工索赔 在履行建设工程施工合同过程中,承包方或发包方向对方提出赔偿或补偿要求的行为。主要是承包方由于非自己责任导致损失,向发包方提出的工期索赔和费用索赔要求。监理工程师应及时审核承包人的索赔申请,判定索赔是否成立,确定合理补偿额,报请发包人批准后处理。若承包人不同意并引发争议,则通过协商解决。若达不成谅解,可通过仲裁或诉讼解决。

建设程序 工程项目建设过程中各项工作必须遵循的先后次序的法则。由项目决策、设计、施工和竣工验收四个阶段组成。主要工作环节顺序为:拟定项目建议书,编制可行性研究报告;评估项目并进行决策;编制设计文件;做建设准备工作;组织施工和生产准备工作;竣工验收交付使用。是工程建设客观规律的反映,也是工程项目科学决策和顺利进行的重要保证。

建筑市场 国民经济总市场的组成部分。建筑产品供求关系的总和。亦指以建筑产品为交易内容的场所。参与建筑市场交易的主体包括业主(买方)、承包方(卖方)和中介服务方。特点是供求变化

受固定资产规模影响,交换关系的确立在产品生产之前,交换期长;供求关系复杂,风险较大。

建设监理 建筑市场中专门的中介服务机构受建设单位的委托和授权,依据国家的法规和有关的合同,对工程建设实施的监督管理。是工程建设的一项管理制度。主要内容有按照公正、独立、自主的原则控制工程建设的投资、工期和工程质量,进行工程建设合同管理并协调有关单位间工作关系,以实现预定的建设目标。

监理规划 指导项目监理组织全面开展监理工作的指导性文件。在监理单位接受业主委托并签订委托监理合同后,由项目总监理工程师主持签订,并经监理单位技术负责人批准,建设单位确认后实施。主要内容为监理工作范围、监理工作内容、监理目标、监理组织、监理工作程序和监理方法与措施等。

建筑工业化 系统有序地在建筑业中应用现代工业的组织形式与生产方式的过程。即把规划、设计、材料和制品的生产、机械装备、施工方法与组织管理等方面的工作综合成一体,实现建筑体系化、制品生产工厂化、施工机械化、组织管理科学化,以取得综合的技术经济效益。

建筑生产企业 为建筑安装工程提供主要建筑材料和构件的生产机构。例如,采石场、木材加工厂、混凝土厂、钢筋加工厂、钢筋混凝土预制构件厂和金属结构加工厂等。

建筑安装企业 具有法人地位和相应资质,承包建筑安装工程施工任务的施工单位。是建筑市场的经营主体。包括承包一般土木建筑工程、综合建筑安装工程、专业建筑安装工程的各类工程承包公司和劳务公司。通过投标承揽任务,与发包的建设单位签订工程承包合同作为承包的依据。

建设项目 在一定条件约束下以形成固定资产为目标的一次性事业。一个建

设项目必须在一个总体设计或初步设计范围内,由一个或若干个互有内在联系的单项工程所组成,经济上实行统一核算,行政上实行统一管理。国家规定建设项目按大型、中型和小型分级。参见“工程项目”。

工程项目 具有独立设计文件,竣工后能独立发挥设计所规定的生产能力或效能的工程。可以指建设项目,也可以指建设项目中的单项工程。如新建一个汽车制造厂是个建设项目,其铸工、发动机和总装配等车间都是单项工程,但都可称为“工程项目”。

项目法人 建设项目投资方组成的法人组织。是建设项目投资的责任主体。对项目的策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和资产保值增值全过程负责。新建项目的法人是新组建的项目董事会;改建和扩建项目的法人为原建设单位的领导班子。国家实行建设项目法人责任制,改变了国有单位项目投资、建设和运营脱节的弊端,能更好地发挥建设投资的经济效益和社会效益。

项目经理 为实现工程项目建设目标,实施项目管理的负责人。一般分:(1)建设单位方的项目经理,是工程项目管理的主管和责任者,通常由建设单位委托的专门项目管理企业委派,并代表建设单位对工程项目实施全过程管理;(2)承包方的项目经理,是施工单位法人代表在项目上的全权委托代理人,为实现施工项目管理目标承担全部责任。项目经理应是复合型管理人才,应同时具备技术、经济、法律和组织管理知识,又有一定政治素质和领导能力。

工程发包 建设单位或总承包单位把建设任务委托承包单位完成的一种交易方式。一般通过招标方式择优选择承包单位,并通过签订合同明确双方的权利和义务。不适于招标发包的工程也可直接发包。建设单位可把建筑工程中的勘察

设计、施工、设备采购任务中的一项、多项或全部发包给一个总承包单位。总承包单位可把其中的部分工程发包给分包单位。但分包单位不得将其承包的工程再发包。

工程承包 由专门的建筑机构按照一定的程序与委托单位签订合同承揽并完成建设任务的活动。是建筑生产经营方式之一。直接与建设单位签订合同,承包全部设计和施工任务并对整个建筑工程全面负责的,称“工程总承包”;只承包全部设计任务或施工任务并负相应责任的,称“设计总包”或“施工总包”。总承包或总包单位可以把部分任务分包给其他单位,但必须取得建设单位的认可。所有承包单位都必须按照其资质等级和核准的经营范围承包任务。

工程项目管理 通过某种组织形式,为实现工程项目建设目标而采取的计划、组织、协调和控制工作的总称。可分为:(1)建设单位的项目管理,是项目建设责任者所实施的全过程项目管理,通常委托监理单位承担其约定的项目管理工作;(2)设计方的项目管理,是设计单位以履行工程设计合同为目标的设计项目管理;(3)施工方的项目管理,是施工单位按施工合同所界定的工程范围和工程目标而进行的项目管理。

建筑安装工程 建筑工程和安装工程的总称。新建、改建、修复建筑物和构筑物,装设暖气、卫生、通风、照明和燃气等设备,建造机器设备基础,敷设管道等称“建筑工程”;安装生产和动力等各种机械设备称“安装工程”。

单位工程 ①工程项目的组成部分。例如,一个工程项目中的土建、卫生技术、机械设备安装工程等,都是单位工程。单位工程竣工验收时,要进行工程质量等级评定。②具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物、构筑物或设备安装工程。一般由地基和基础、主体结构、装

饰装修、建筑屋面、建筑给水排水、建筑电气、通风和空调等分部工程组成。建筑规模较大的单位工程,可将其能形成独立使用功能的部分分为一个子单位工程。单位工程完工后,由建设单位负责人组织工程验收。

分部工程 单位工程的组成部分。按建筑部位,分地基和基础工程、主体结构工程、装饰装修工程、建筑屋面工程等;按专业性质,分建筑给水排水工程、建筑电气工程等。当分部工程较大或较复杂时,可按材料种类、施工特点、施工顺序和专业类别等划分为若干子分部工程。分部工程完工后,由总监理工程师负责组织验收。

分项工程 分部工程的组成部分。按主要工种、材料、施工工艺和设备类别等进行划分,如模板工程、钢筋工程、钢结构安装、给排水管道安装和卫生器具安装等。分项工程由监理工程师负责组织验收。

智能建筑工程 智能建筑中智能系统的施工、调试和验收等工作的总称。是分部工程之一。包括通信网络系统、办公室自动化系统、建筑设备监控系统、火灾报警和消防联动系统、安全防范系统、综合布线系统、智能化系统集成,以及住宅小区物业管理智能化系统等子分部工程。施工过程中需多专业、多施工单位配合协调工作。管理者必须制订详细实施计划,保证必要的资源和检查监督,认真调试和严格验收,以保证智能化系统功能的实现。

装饰装修工程 覆盖建筑物结构表面的抹灰、饰面、涂饰、裱糊、地面,以及门窗、吊顶、幕墙等施工过程的总称。特点是工序多、劳动量大、工艺要求高、工期长。对满足使用和艺术的要求,以及延长建筑物使用寿命有重要作用。

单项工程 具有独立设计文件,竣工后可以独立发挥生产能力或效益的工程。是建设项目的组成部分。由一个或若干

个单位工程组成。如新建一个机械制造厂,是一个建设项目,其中铸造、加工、装配和修理等车间都是单项工程。它由车间的建筑工程和设备安装工程等单位工程组成。单项工程竣工后,由建设单位组织有关单位进行交工验收。

隐蔽工程 工程项目竣工后不便检查的工程。例如,地下的基础、基础下的桩和钢筋混凝土中的钢筋等。为确保工程质量,隐蔽工程施工时,需及时检验工程质量。

吊装工程 用起重设备吊起构件(柱、梁、板和屋架等)并安放和固定在设计位置上的工作总称。将几个单独构件在地面上装配成整组结构,再进行吊装的方法,称“组合吊装”;将构件在地面上装配成整体结构(塔架、屋盖等),再进行吊装的方法,称“整体吊装”。

主体结构工程 简称“主体工程”。组成房屋结构主体和承重的柱、梁、墙、楼板、屋盖等施工工作总称。类型有混凝土结构、砌体结构、钢结构、木结构和网架结构等。主体结构的质量对工程项目的安全和使用寿命有较大影响。法律规定,在建筑物的合理使用寿命内,必须确保主体结构的质量。

防水工程 防止建筑物或构筑物渗漏的工程总称。渗漏影响建筑物或构筑物的使用功能、使用寿命和安全。主要分屋面防水和地下防水两部分。包括防水工程的设计、施工和维护管理等各项技术工作。

砌体工程 ①以块材和灰浆砌筑成结构的施工工作总称。包括灰浆制备、材料运输、脚手架搭设和砌块砌筑等施工过程。常用块材有砖、石、小型混凝土或粉煤灰砌块。灰浆有水泥砂浆、石灰砂浆、混合砂浆和黏土浆等。砌筑的基本要求是:横平竖直、灰浆饱满、灰缝均匀、上下错缝、内外搭砌、接槎牢固。②以块材和灰浆砌筑组成结构的工程统称。

地面工程 建筑物底层地面和楼层地面施工工作总称。由基层和面层两个分项工程组成。前者是面层下的构造层,由基土、垫层、找平层、填充层、隔离层或其中一部分组成;后者是直接承受外界的压力和摩擦,根据不同使用要求选用的整体面层、板块面层、木或竹面层等。施工质量应符合《建筑地面工程施工质量验收规范》的要求,并根据需要满足耐磨、耐火、耐腐蚀、防水、保温、隔声、美观和易于清洁等要求。

混凝土结构工程 ①以混凝土为主制成的工程结构的施工工作总称。包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等工程的施工。由模板、钢筋、混凝土和预应力等分项工程组成。在现场支模并整体浇筑混凝土的称“现浇混凝土结构工程”;以预制构件为主要受力构件经装配而成的称“装配式混凝土结构工程”。施工质量应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》的规定。②以混凝土为主制成结构的工程统称。

预应力混凝土工程 ①在外荷载作用前,预先建立内应力的混凝土结构工程的施工工作总称。通过先张法、后张法和自应力法等张拉预应力钢筋,使混凝土结构建立内应力。预应力钢筋及其锚夹具的质量、预应力张拉值、张拉顺序和张拉工艺等均应符合有关规定,并进行全数检查,以确保工程质量。②由预应力混凝土为主要结构的工程统称。

钢结构工程 ①用钢材组成构件的工程的工作总称。一般包括钢结构焊接、紧固件连接、钢零部件加工、钢结构组装、钢结构预拼装、钢结构安装,以及防腐、防火涂料的涂装等工作。施工时应符合《钢结构工程施工质量验收规范》的规定。②由钢材组成结构的工程统称。

模板工程 模板和支架的制作、安装、拆卸等的施工工作总称。模板系统应具有足够的强度、刚度和稳定性,尺寸要准

确,构造简单,接缝严密且装拆方便。模板设计要尽可能地模数化、标准化和系列化,做到通用性强,能多次周转使用。模板体系的发展方向是预制装配化、工具化,形成大模板、台模、滑模、爬模和隧道模等工业化模板体系,简化施工工艺,提高工效,降低工程成本。

饰面工程 将板块状饰面材料粘贴在基层表面作饰面层的施工工作总称。饰面材料有陶瓷面砖、天然石材或人造石材、塑料、金属和木材等。选用的品种、规格、颜色和性能应符合设计要求。饰面层表面应平整、洁净、色泽一致、无缺损,接缝密实、平直,阴阳角方正。

裱糊工程 将壁纸或墙布用胶黏剂粘贴在内墙面的施工工作总称。包括基层处理、墙面划线、预拼试贴、裁纸、刷胶、粘贴和修整等工序。要求做到表面平整、色泽一致、不显拼缝,拼接处花纹图案应吻合。粘贴要牢固,无波纹起伏、气泡、裂缝、漏贴、脱层、空鼓和翘边。

抹灰工程 涂抹在建筑物墙体、顶棚等表面形成装饰层的施工工作总称。分普通抹灰和装饰抹灰两种。前者用石灰砂浆、水泥砂浆、纸筋灰、石膏灰等材料分层涂抹、赶平、修整和压光而成;后者底层多用水泥砂浆打底,面层用水刷石、水磨石、斩假石、干黏石和假面砖等饰面。要求做到黏结牢固、平整、光滑、洁净、颜色均匀,无裂缝、起鼓和脱落。

幕墙工程 作为建筑物围护构件和装饰面板用的金属板或安全玻璃的安装和施工工作总称。金属板或安全玻璃用螺栓或橡胶垫块固定在金属框架内,并用密封胶填充空隙以防水和保温。金属框架用钢扣件事先固定在建筑物主体结构上。幕墙的安装必须符合设计要求,安装要牢固以确保安全。

涂饰工程 用液态涂料涂刷在建筑物表面的装饰施工工作总称。涂料分水性涂料和溶剂型涂料两种:前者有乳液型涂

料、无机涂料和水溶性涂料等;后者由各种高分子聚合物与溶剂配制而成。常用刷涂、滚涂和喷涂等方法涂刷。干燥后的形成层起装饰作用。能形成硬膜的油漆还能起防潮、防腐、防锈和耐磨作用。要求涂饰均匀、黏结牢固、不能漏涂、透底、起皮、掉粉或皱皮。

土方工程 一切土的开挖、运输、填筑工作,以及排水、降水、土壁支撑等准备和辅助工作的总称。常见的有场地平整、基坑、基槽、路堑、路堤、水坎、河堤和隧道等工程中各类土方工程。具有工程数量大、劳动强度高、施工条件复杂等特点。施工前必须做好勘探和调查工作,拟订出合理的施工方案,确保工程顺利进行。

爆破工程 引爆炸药破坏岩石或其他物体的技术工作总称。包括炸药和爆破方法选用、用药量计算、起爆方法设计、爆破作用的测试和爆破、爆破安全措施等工作。由于工效高和施工费用低,在岩土和冻土开挖、旧结构和构筑物拆除等方面应用广泛。施工时应特别重视安全。

工程进度控制 为实现工程项目按预定时间完成而采取的措施和管理活动。在工程项目实施过程中,及时掌握工程信息,对实际进度与计划进度进行对比,发现偏差立即采取措施进行纠偏或修改原计划。不断循环,直到工程项目竣工验收,交付使用。工程承包单位根据工程建设合同中规定的工期,对工程进度进行自我控制。监理单位根据建设单位的委托和授权,对工程进度实行监督和控制。

工程质量控制 致力满足工程质量要求而开展的作业技术和管理活动。工程质量必须满足工程建设合同、有关法规和设计图纸的规定,并满足虽未明确规定,但应考虑的一切隐含要求。工程承包单位应根据合同规定的质量目标,对工程质量实施自控,及时发现偏差并纠正。监理单位接受建设单位的委托对工程质量进行监督和控制。政府质量监督管理部门

依据法律和法规,对工程质量进行行政监督。

工程投资控制 在工程建设过程中,为力求实现项目实际投资不超过计划投资而开展的管理活动。通常由项目管理咨询公司或工程监理单位接受建设单位委托,对工程项目投资进行控制。主要工作内容包括编制投资估算、审核设计概预算、编制并控制资金使用计划、控制工程付款,以及监理合同中委托的有关投资控制工作。

工程竣工验收 工程项目实施阶段的最后一个环节。建设项目或单项工程按被批准的设计文件所规定的要求完成后,由建设单位或有关主管部门组织有关单位进行的交工和动用验收。大型建设项目可分批、分期组织验收。验收的依据是国家有关部门批准的建设文件、设计文件、招标投标文件和工程承包合同,以及国家颁发的有关技术标准和规定。目的是全面检验建设成果和项目目标实现的程度,促使工程项目及时投产,发挥投资效益。

施工管理 围绕施工对象和施工现场生产活动所进行的组织管理工作总称。是建筑企业经营管理的重要组成部分。包括计划和安排工程任务,组织劳力,指挥和调度各施工环节,监督和检查计划执行情况,组织材料、制品、机具、动力、燃料等物资和设备的供应,建筑工地各项业务的组织和管理等工作。任务是实现工程建设合同中约定的工程建设目标。

施工段 组织流水作业施工时,为保证施工队有节奏地工作,在施工对象中划分的若干施工区段。各施工段的劳动量应大致相等,决定施工段的大小时应保证工作队有足够的工作面,以保证不同工种能在不同工作面上同时工作,消除不同工种之间的相互干扰。

施工层 施工过程中,工作面只能沿着施工对象的高度逐步形成时,为组织流水

作业施工,沿建筑物竖向划分的施工段落。如每一层房屋的砖墙可划分为二到三个施工层,工人砌完一个施工层高度的砖墙后,就转移到另一施工段工作。

施工定额 建筑安装企业为完成某一工程(如挖土、砌砖和浇灌混凝土等)的计量单位所需要的人工、材料和施工机械台班等数量的标准。是编制施工作业计划、进行工料分析、签发工程任务单和考核职工生产成绩的依据。

预算定额 国家有关部门对建筑物的各个组成部分(如基础、砖墙)的计量单位所需要的人工、材料和施工机械台班作出的统一标准。以施工定额为基础,加以合并和扩大后制定。用以编制施工图预算并作为编制施工组织设计、施工技术财务计划和工程竣工结算的依据。

施工图预算 确定单位工程预算造价的文件。根据施工图设计、施工组织设计文件、预算定额和有关费用定额计算和编制。通常分为一般土建工程预算和设备安装工程预算两大类。是拟建工程设计概算的具体化文件,也是单项工程综合预算的基础文件。

概算指标 设计单位编制建筑工程概算或建筑安装企业编制年度计划的依据。通常以平方米、百平方米建筑面积或按整个建筑物为单位来编制。一般包括单位建筑工程劳动力、主要材料消耗量等指标和单位面积造价。

建筑安装工程量 以实物为单位计算的建筑安装工程的数量。如房屋用平方米、土方工程用立方米、管道安装工程用米计算的数量等。

建筑安装工作量 用金额表示的建筑安装工程的数量。按其性质可分为建筑工作量和安装工作量。建筑业常用以作为计划和统计建筑工程数量和安装工程数量的方式之一。

施工组织设计 指导施工的技术经济文件。主要包括:选择适当的施工机械和

施工方法;确定最合理的施工进度计划;确定劳动力、施工机械、建筑材料、建筑构件和建筑半成品的需要量及其来源;确定施工现场的总体布置并绘制施工总平面图;拟定开工前必须完成的准备工作。

施工进度计划 为按预定工期组织工程施工而编制的计划。是施工组织设计的重要组成部分。主要内容为确定建筑安装工程的施工期限和施工顺序,用以保证基本建设工程按期完成。一般可分工业企业或民用建筑群的施工总进度计划、单个建筑物的施工进度计划和工种工程的施工进度计划。

施工作业计划 建筑安装企业的基层施工单位(项目经理部、工程队)完成施工任务的具体计划。参照施工组织设计并根据现场的实际情况,将计划任务具体分配到有关的执行者,以保证施工任务的完成;同时保证人力、物力的合理调配和充分利用。通常分为月度作业计划(简称“月计划”)和逐旬分日作业计划(简称“旬计划”)。

施工总平面图 施工现场的总体布置图。施工组织设计的重要组成部分。图上除绘有已建和拟建的永久性建筑物外,还有为施工服务的工棚、机械装置、仓库、堆场、办公室、道路和水电管线等临时性设施,以及进行安装等准备工作的场所。对指导现场有条不紊地施工具有重要意义。

建筑施工技术 亦称“建筑施工工艺”。
●建筑工程施工过程中积累起来的操作技术、施工方法、劳动组织、工作场地布置,以及安全生产和质量检验等方面的经验的总称。
●研究建筑施工中生产技术的原理和方法的学科。研究内容包括:土石方工程;打桩工程;模板、钢筋和混凝土的工程;砖石、吊装、屋面和防水工程,以及装饰工程等的全部施工过程。

施工操作规程 建筑安装工人在施工操作中必须遵守的规定。在中国,由各省

或自治区、直辖市建筑安装主管部门颁发。包括：准备工作要求、材料质量标准和使用要求、施工操作方法、质量要求、安全技术措施等。

施工质量验收规范 为加强建筑工程的技术管理和统一施工验收标准，由国家有关部门颁发的重要规范。按建筑工程的各专业工程分别编制。包括建筑材料、建筑半成品、建筑成品、建筑零件的质量要求及其他技术条件，施工准备工作，施工质量要求、控制和检验方法，施工技术要点，以及其他技术规定。各类土木建筑工程在设计、施工和竣工验收时均应遵守其中相应的规定。该规范必须与《建筑工程施工质量验收统一标准》配合使用。

施工质量验收统一标准 为统一建筑工程施工质量验收而制定的国家标准。标准规定房屋建筑各专业工程施工质量验收规范编制的统一准则和质量验收中单位工程、分部工程、分项工程的划分。还规定验收的质量标准、内容、程序和组织。建筑工程各专业工程施工质量验收规范必须与该标准配合使用。目的是加强建筑工程质量管理和保证工程质量。

流水施工 不同的专业队组在一个施工对象上同时、连续、均衡、有节奏地施工的一种方法。施工对象在平面上应划分成工作量大致相等的施工段。各专业队组按一定顺序从一个施工段转移到另一个施工段，不间断地进行同类型的工作而不相互干扰，从而提高工效、缩短工期和降低成本。

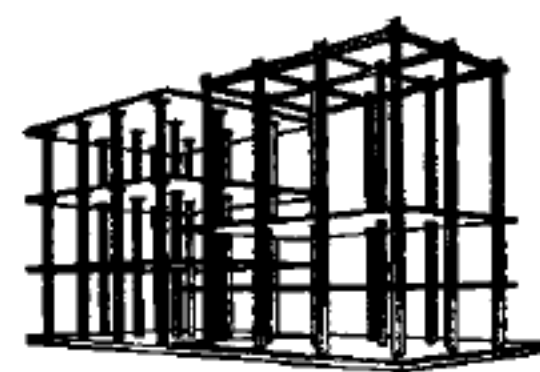
顶升法 整体安装屋盖结构或设备的一种施工方法。把就地预制或装配好的屋盖或设备，利用千斤顶逐步顶升到设计的位置。优点是设备简单并可节省大量临时支撑材料。

升板法 建造多层房屋的一种施工方法。利用安装在柱上并能沿柱自升的提升机具，把地面上分层预制或装配好的整片楼板，逐层提升到设计位置。升板时应

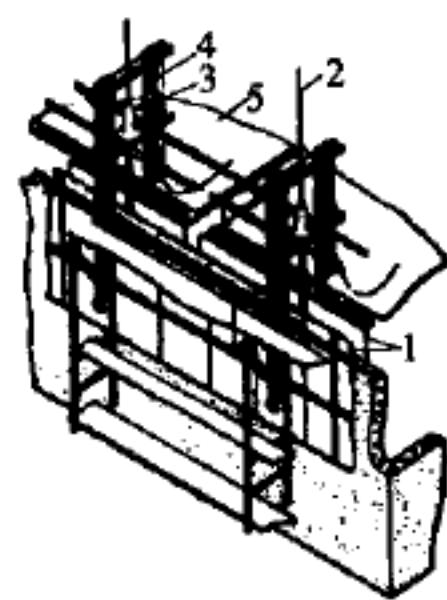
控制提升机具同步上升并保证群柱的稳定性。具有节约模板和支撑、节约劳动力、减少施工用地和加快施工进度等优点。

模板 释文见 94 页。

滑升模板 在现场浇筑混凝土时采用的一种能向上滑移的模板。由模板、起重架、工作平台、千斤顶和油泵等组成。利用千斤顶中的卡具悬挂在结构物内的支承钢筋上。浇灌混凝土时，开动油泵，使千斤顶沿着支承钢筋向上爬行，从而将连成整



升板法



滑升模板示意图

体的整套模板逐步向上滑升。用于建造较高而造型简单的结构物，如囤仓、烟囱和高层建筑的钢筋混凝土墙等。能节省大量模板和支撑。

大模板 大面积的工具式模板。主要由面板和加劲肋组成。常附有支撑架和工作平台。施工时，用起重机安装模板，随即校正、固定，并浇灌混凝土。当混凝土具有拆模强度时，即拆模并转移到下一施工段继续施工。具有操作简单、工效高、质量好和施工速度快等优点。适用于建造多层、高层建筑，以及大体积混凝土构筑物。

台模 亦称“桌模”、“飞模”。整体现浇钢筋混凝土楼板用的大型工具式模板。由台面和可调节高度并附有轮子的支架两部分组成。施工时，在台面上浇筑钢筋混凝土楼板并待其达到规定的强度，再降低台面并推出外墙面，用起重机将其整体

吊运到下一个施工段进行下一循环的施工。具有施工速度快和节省人力等优点,但一次性投资较大。

鹰架 施工时用以承托结构构件的临时支架。常用木、竹或金属管制成。依其结构不同,有撑柱式和梁架式两种。

脚手架 施工时供工人进行高空操作和放置工具、材料等的临时性支架。按使用的材料,分竹脚手架、木脚手架和钢管脚手架等;按构造形式,分多立杆式脚手架、框架组合式脚手架、桥式脚手架、吊脚手架和挑式脚手架等;按设置位置,分外脚手架和里脚手架。应能满足安全、便于工人操作和多次周转使用等要求。

高空作业 在高空脚手架或构件上进行的施工操作。高空作业必须认真做好安全防护措施,确保安全生产。

安全网 在高空脚手架或构件的下面或侧面所设置的绳网。用以防止在高空进行建筑施工、设备安装或技艺表演时,工作人员、演员或物件坠下而发生事故。其设计、制造和使用要求,应符合国家标准的规定。

安全带 保障高空作业或技艺表演时人员安全所用的带子。由安全绳和自锁钩、缓冲器等金属配件组成。一端系在工作人员、演员的腰部,另一端钩在牢固的物件上,以防不慎自高空坠落发生事故。其技术要求和检验要求,应符合国家标准的规定。

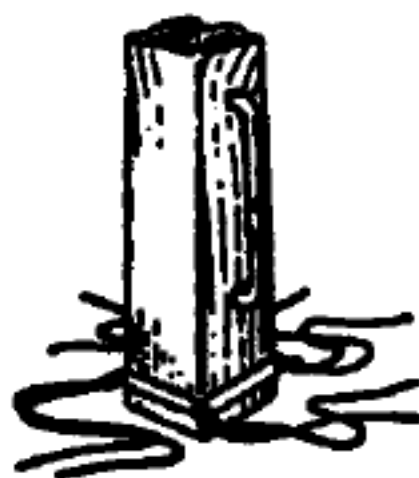
安全帽 施工或采矿时工作人员所戴的帽子。一般用塑料、柳条或藤芯制成。用以防护头部,免受坠落物件的伤害。其规格要求、技术要求、标记要求和检验规则,应符合国家标准的规定。

打夯 亦称“夯实”,俗称“打地基”。将泥土、三合土等松散材料夯实的施工方法。用人力或其他动力反复将夯具提起和降落,利用其向下冲击力以达到夯实目的。

夯具 一种头部较重的压土工具。常

用的夯具有电动蛙式夯土机、内燃夯土机、木夯和石碓等。参见“打夯”。

木夯 亦称“木人”。一种木制夯具。一般由一人或两人掌握木夯,四至八人拉绳,反复提起和降落,将松散材料夯实。



木 夯

石碓 一种石料或铁制的夯具。使用时,一人领号并掌握方向,若干人拉绳,反复地提起和降落,将松散材料夯实。



石 碓

干打垒 一种筑土墙的方式。以土、石灰和砂等为材料,按一定比例拌匀,在夹墙板内进行夯筑。常因地制宜,用以建造简易房屋。

龙门板 钉在龙门桩上的木板。板面与龙门桩上刻划的地坪标高线对齐,板的上边划出墙中线、墙身线和基础线位置,沿房屋两端相对位置的龙门板上划线处系以绳子,用以控制建筑物位置和地坪标高。

龙门桩 建筑物施工时,沿房屋四周竖立的木桩。木桩离外墙基槽边缘约1米,用以钉设龙门板,作为控制房屋位置的标志。

皮数杆 施工时竖立在砖墙或砌块墙转角处的方木条。其上划出每皮砖和灰缝厚度,以及门窗洞、过梁、楼板等位置线。砌砖时沿皮数杆上的划线拉水平绳子用作立槓子、砌砖、安装过梁和楼板的标准。

施工缝 在混凝土结构中先浇筑的结硬部分与续浇筑部分间形成的接缝。因技术或组织原因,使混凝土浇筑工作中断

而产生。在结构中为一薄弱面。宜设置在剪力较小且施工方便的部位。在混凝土续浇前,应对已硬化的结合表面进行处理。

混凝土浇筑 混凝土拌合物的浇灌入模、摊平、捣实和抹面修整等的施工工作总称。浇筑时应保证混凝土的均匀性、密实性、混凝土结构的整体性和尺寸准确,防止钢筋和预埋件的位移,拆模后混凝土表面应平整和光洁。

混凝土振捣 在混凝土成形过程中,通过振动机械使混凝土拌合物液化,排出空气,减少其中空隙,增加其密实度的施工工艺。目的是提高混凝土强度和不透水性。常用的振动机械有插入式振动器、表面振动器、附着式振动器和振动台等。

混凝土养护 在混凝土硬化过程中为保持适当温度和湿度所采取的措施。目的是使制件能达到预期的强度,并防止产生裂缝。可在混凝土浇筑后,采用表面洒水或用湿草袋、湿麻袋覆盖等自然养护方法,或采用蒸汽、电热、红外线等加热方法养护,以加速混凝土硬化或防止冰冻。

验槽 基槽挖到设计标高后,对地基和槽壁、槽底进行观察和检验的工作。直接观察槽壁土层分布和走向,以及槽底土质情况,检查该地基是否符合原地质勘探资料 and 设计要求。若发现异常情况,应进行进一步勘探,为地基处理和更改设计提供依据。

控制爆破 把爆破的破碎程度、破坏区域、影响范围、爆堆形状和抛掷方向等控制在规定限度内的一种爆破技术。包括拆除爆破、定向抛掷爆破、光面爆破和预裂爆破等。根据控制要求选择炸药,设计计算炮眼、装药量、装药方式和起爆方法等措施进行控制,并通过试爆以确保爆破的控制效果。

整体安装 把构件在地面拼装成整体,然后用起重设备安装到设计位置并进行固定的施工工作总称。常用于大跨度屋

盖结构或铁塔安装。屋盖结构可用多台起重机或桅杆抬吊,或用千斤顶顶升;铁塔常用旋转法竖起安装。优点是把高空作业改为地面作业,安全方便,并可缩短工期,但安装技术要求较高。

整体平移 把建筑物或构筑物整体迁移到新址的一种施工方法。施工过程一般为:被迁移建筑加固;从原基础到新基础间铺设滑轨;把建筑结构与原基础切割分离;用千斤顶将其顶推和牵引到新基础上。整个过程要保证被迁移建筑的安全。该方法解决了需保护的已有建筑物与城市重新规划的矛盾。

建筑物理和建筑设备

建筑物理学 释文见2页。

建筑光学 研究建筑物天然采光和人工照明的学科。主要根据光的特性和人对光、色的感觉、知觉,从建筑设计、室内装饰和控光设施等方面进行研究并提出合理措施,使视觉功效、心理感受和美的享受达到较佳状况。

环境光学 研究人类光环境的科学。是在光度学、色度学、生理光学、心理物理学、物理光学、建筑光学等学科的基础上发展起来的学科。研究内容包括天然光环境和人工光环境;光环境对人的生理和心理的影响;光污染的危害和防治等。目的是利用天然光创造美好舒适的光环境。

照明 利用各种光源照亮工作和生活场所或个别物体的措施。利用太阳和天空光的称“天然采光”;利用人工光源的称“人工照明”。照明的首要目的是创造良好的可见度和舒适愉快的环境。

光通量 按国际照明委员会规定的人眼视觉特性(国际照明委员会标准光度观察者)来定值的辐射通量。即人眼所能感觉的辐射通量。等于单位时间内每一波段的辐射通量和该波段光谱光效率的乘

积。用 Φ_v 表示,单位为流明。由于人眼对不同波长光的光谱光效率不同,所以不同波长的光的辐射功率相等时,其光通量却不相等。如当波长为 555 纳米的绿光与波长为 650 纳米的红光辐射功率相等时,前者的光通量为后者的 10 倍。

采光系数 室内水平工作面上任一点的照度与当时室外水平面在无遮挡情况下受全天空漫射光线照射的照度之比值。以百分率计。用以表示室内获得天然光线照射的程度。

照度标准 各种工作环境所需的最低照度。按照需要识别物的最小尺寸、表面亮度和识别物与背景的亮度差,以及当前的国民经济水平和电力工业的发展等情况来规定。按照照度标准,工作者能在不同工作条件下正常进行工作,保护眼睛的健康,避免发生事故。

采光标准 各种工作环境所需的最低采光系数。根据照度标准和该地区的室外临界照度制定。

室外临界照度 室内必须开始用灯时的室外水平面上在无遮挡情况下,受全天空漫射光线照射的最低照度。与各地区所在的地理位置、气候条件和经济发展水平等因素有关。中国原则上采用 5 000 勒,相当于北京(北纬 40°) 在 9~17 时内,室外水平面上能达到的照度。北京在一年内能达到 5 000 勒的平均天数占全年的 92%。由于中国幅员辽阔,气候悬殊,所以,将全国分五个光气候区,如下表。

光气候区	室外临界照度(勒)	光气候修正系数	光气候区代表城市
I	6 000	0.85	拉萨
II	5 500	0.90	呼和浩特
III	5 000	1.00	北京
IV	4 500	1.10	武汉
V	4 000	1.20	重庆

眩光 一种产生不舒适感觉,或降低观看主要目标的能力,或两者兼有的不良视

觉环境。由视野中不适宜的亮度分布、悬殊的亮度差,或在空间中或时间上极端的对比引起。按对视觉影响的不同,分不舒适眩光和失能眩光;按产生原因,分直接眩光、反射眩光和光幕反射。可通过控制或降低视野中的亮度和亮度差、采用适当的灯具、改变光源相对于观看者的位置等办法来避免。

光源 物理学上指能发出波长在一定范围内的电磁波(包括可见光,紫外线、红外线等不可见光)的物体。通常则指能发可见光的发光体。主要分为:热辐射光源,如太阳、白炽灯;气体放电光源,如水银灯、荧光灯、钠灯等。激光器是一种新型光源,具有发射方向集中、亮度高、相干性优越和单色性好等特点。可见光源中除太阳和天空等“天然光源”外,一切光学能、生物能、电能等的发光体均称“人工光源”,目前主要指电能发光体。可见光源常用于照明或显示信号;不可见光源能用于医疗、通信、夜间照相等特殊用途。

光谱光视效率 亦称“视见函数”、“相对光谱光效率”、“光谱光效率函数”。不同波长的光谱能量对人眼产生光感觉的效率。国际照明委员会根据实验资料分别规定了明视觉的等能光谱相对明亮度曲线(亦称“明视见函数”)和暗视觉的等能光谱相对明亮度曲线(亦称“暗视见函数”)。为了使用方便,将两条曲线的最大值都归一为整数,明视见函数和暗视见函数均成为相对数值。某个波长为 λ 的单色辐射的光谱光视效率函数 $[V(\lambda)]$,即为在特定的光度条件下,观察波长为 λ_m 和 λ 的两个单色光,当它们的明亮度感觉相等时,两者的辐射通量之比。 λ_m 选在最大比值处,明视觉光谱光视效率的最大值在 555 纳米处,暗视觉光谱光视效率的最大值在 507 纳米处。

色温 全称“光源颜色温度”。某一光源的光与国际标准黑体加热到所发出的光色具有相同特性时的特定温度。单位

为开。例如,某一光源的颜色与黑体加热到热力学温度 3 000 开时所发出的光色相同,该光源的色温就是 3 000 开。普通白炽灯的色温在 2 400 ~ 3 000 开之间。

相关色温 表示与国际标准黑体各色温点近似的对应色温。由于多数实用光源的色品同国际标准黑体辐射色品有很大差异,所以常用与标准黑体辐射光色最接近的,即在均匀色品图上色差距离最小的辐射温度来表示光源的色温。

天空亮度 表示天空散射光强的参数。与高度和方向有关。用单位立体角内的空气对观测点上同该方向垂直的平面上单位面积的照度表示。单位为坎/厘米²。

视敏度 全称“视觉敏锐度”。亦称“视力”。指在良好光照下人眼对物体细小结构的最大分辨能力。能辨认的细节尺寸越小,其视敏度越高。人眼一般所能看清的最小视网膜像大致相当于视网膜中央凹处一个视锥细胞的平均直径(4 ~ 5 微米),故正常人眼的视力有一定限度,此限度为视网膜像的大小不能小于 4 ~ 5 微米。国际标准视力表就是根据这个原理设计的。利用简化眼可计算出在 5 米远处相距 1.5 毫米的两个点(即国际标准视力表上 1.0 行的 E 字笔画空隙宽度)在视网膜像中的距离为 4.5 微米,正好相当于视网膜中央凹处一个视锥细胞的平均直径。此时的视角,即被视物体的两个点发出的光线通过简化眼节点所成的夹角为 1 分。在国际标准视力表上,视力的大小以能分辨出两个光点的最小视角的倒数来表示,视角为 1 分时能分辨出两个光点的视力被定为 1.0,并以此作为正常视力的标准。

视觉敏锐度 即“视敏度”。

光幕反射 视觉作业的漫反射上叠加镜面反射的现象。视觉作业的细节一般不是完全漫反射体。当光源、视觉作业和视线三者的几何关系处在某个适当位置,使光源在视觉作业上的正反射线与视线

重合时,观测者看到光源的反射像叠加在作业细节上,降低了细节与背景的亮度对比,致使视觉作业的细节部分或全部看不清,好像蒙上一层光幕。如在灯光下阅读白纸上写的铅笔字就会出现这种情况。

显色性 物体在一个光源下所呈现的颜色外观与该物体在参照标准光源下呈现的颜色外观的差异程度。荧光灯、汞灯、钠灯等气体放电光源,其光色虽与白炽灯和日光相似,但它们的光谱功率分布差别很大,主要为线光谱。因此,在这些光源下所看到的物体颜色,与在日光下所看到的颜色是不同的。按国际照明委员会的规定,把普朗克辐射体作为低色温光源的参照标准,把标准照明体作为高色温光源的参照标准,用以衡量在其他各种光源照明下的颜色外观。根据这个规定,白炽灯和日光是显色性最好的光源,而高压汞灯、钠灯等较差,不能用于要求正确辨别颜色的场所。

泛光照明 用投光灯提高一个面或一个目标物的亮度,使它超过四周环境的一种室外照明。一般分三类:第一类包括所有天黑后仍要继续进行室外工作的场地,如码头、车站、铁路编组站、货运集散场、飞机场、仓库区和建筑工地等;第二类用来表现建筑物外观的照明,如纪念性或历史性的建筑物、市政中心、广场大厦等;第三类用作某些体育场地和公园、娱乐设施的照明。

配光曲线 用极坐标表示灯具各方向的光强分布图。所表示的光强都是根据实测值统一按光源光通量为 1 000 流计的相对值。

绿色照明 节约能源,保护环境,有益于提高人们的生产、工作、学习效率和生活质量,并能保护身心健康的照明。通过提高照明装置和系统的效率,减少发电排放的大气污染物和大气保温气体来实现。

亮度对比 视野中识别对象和背景的亮度差与背景亮度之比。即

$$C = \frac{\Delta L}{L_b}$$

式中 C 为亮度对比, ΔL 为识别对象亮度与背景亮度之差, L_b 为背景亮度。

维护系数 照明装置使用一定周期后, 在规定表面上的平均照度或平均亮度与该装置在相同条件下新装时在同一表面上所得到的平均照度或平均亮度之比。

一般照明 亦称“环境照明”。为照亮整个场所而设置的均匀照明。

分区一般照明 将某一特定区域(如工作的地点)设计成不同的照度来照亮该区域的一般照明。

局部照明 为特定视觉工作用的、照亮某个局部而设置的照明。

混合照明 由一般照明和局部照明组成的照明。

应急照明 正常照明的电源失效而启用的照明。包括疏散照明、安全照明和备用照明等。

频闪效应 在以一定频率变化的光照射下, 观察到物体的运动显现出不同于其实际运动的现象。会降低视觉分辨能力并引起错觉。

光源发光效率 简称“光源光效”。光源发出的光通量与光源功率的比值。单位为流/瓦。

灯具效率 亦称“灯具光输出比”。在相同的使用条件下, 灯具发出的总光通量与灯具内所有光源发出的总光通量的比值。

统一眩光值 简称 UGR。度量处于视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起不舒适感主观反应的心理参量。其值可按国际照明委员会公布的统一眩光公式计算。

照明功率密度 简称 LPD。单位面积上的照明安装(包括光源、镇流器或变压器)功率。单位为瓦/米²。是照明设计中控制节能的重要指标。

显色指数 在具有合理允差的色适应

状况下, 被测光源照明物体的心理物理色与参比光源照明同一色样的心理物理色符合程度的度量。符号为 R 。这是表示被测光源显现物体色的能力, 国际照明委员会规定色温在 5 000 K 以下时用白炽灯模拟完全辐射体作为参比光源, 5 000 K 以上另行规定一组标准光源。同时还选择既能覆盖色调圈, 又具有中等明度值和彩度的八块孟塞尔样板。另外还选择包括四种饱和色和两种代表皮肤和簇叶色调的补充样板。特殊显色指数 R_i 仅是指特殊的样板, 而一般显色指数是所推荐的八个样板的特殊显色指数的平均值 R_a 。

光污染 广义指由外溢光的不利影响造成的不良照明环境。狭义指干扰光的消极影响。

外溢光 亦称“杂散光”。照明装置发出的光落在目标区域或边界以外的部分。

干扰光 亦称“障害光”。数量或方向足以引起人们烦躁、注意力不集中, 或降低对一些重要信息(如交通信号)的感知能力, 甚至对动植物亦会产生不良影响的外溢光。

上射光输出比 灯具安装使用时, 在光中心水平面以上发射的光通量与灯具发出的总光通量之比。

造景灯光 用来构筑或表现景观的灯光。利用灯光造景可构成一个区域的中心景点。

发光雕塑 用自身发光或透光的材料制成的造型。可构成一个吸引点。

电灯 照明用的电气器具。最早的是利用电流使物体炽热、发光的白炽灯。完善而实用的白炽灯由美国发明家爱迪生(Thomas Alva Edison, 1847—1931)发明。利用在气体、蒸气或其混合物中放电而发光的电灯, 称“气体放电灯”, 其发光效率高、使用寿命长, 一般多用于广场、道路等处的照明。有时泛指用电发光的器具。如用作广告、信号的霓虹灯。

白炽灯 由电流通过灯丝加热至白炽

状态而产生光的灯。是最早出现的电灯。用耐热玻璃制成泡壳,内装钨丝。泡壳内抽去空气,以免灯丝氧化,或再充入惰性气体(如氩),减少钨丝受热蒸发。因灯丝所耗电能仅一小部分转为可见光,故发光效能低,一般为10~15流/瓦。但制造方便、成本低、启动快、线路简单。

碘钨灯 以碘参与钨再生循环的灯。外壳用石英玻璃制成,内装钨丝,并充以一定量的碘。通电加热钨丝后发光。高温的钨丝会蒸发,蒸发后,在温度较低的管壁处和碘化合成碘化钨。碘化钨呈蒸气状态,在温度较高的灯丝处又分解为碘和钨。这种作用称“卤钨循环”。由于碘的作用使钨丝的蒸发和灯泡的发黑大大减少,所以光效和寿命都比普通白炽灯高。适用于强光照明的场合。与溴钨灯统称“卤钨灯”。

溴钨灯 以溴参与钨再生循环的灯。外壳用石英玻璃制成,内装钨丝,并充以一定量的溴。通电加热钨丝后发光。高温的钨丝会蒸发,蒸发后,在温度较低的管壁处和溴化合成溴化钨。溴化钨呈蒸气状态,在温度较高的灯丝处又分解为溴和钨。这种作用称“卤钨循环”。溴的作用,使钨丝的蒸发和灯泡的发黑大大减少。因溴比碘活泼,光效比碘钨灯略高,体积也更小。一般用作放映灯、幻灯,也用于其他要求体积小亮度高的地方。如再配以涂有介质膜的玻璃反光碗,能有效地控制光束宽度,称“冷光束溴钨灯”,用作小型投光灯。与碘钨灯统称“卤钨灯”。

弧光灯 利用电极两端产生电离弧光发光的电光源的总称。一般指炭精灯、氙灯、铟灯和镨灯等。弧光有强烈的辐射能。弧光灯不但发光效率高,而且光色接近日光(色温达6000开)。对彩色影片尤可保证色彩的正确还原。常作强光源使用,如电影照明等。

炭精灯 利用两根炭精棒作电极,通过大电流产生电弧的弧光灯。弧光具有强

烈的辐射能,常作强光源使用,如防空探照灯、制版弧光灯等。在电影方面,用作拍摄和放映影片的照明光源。

汞灯 亦称“水银灯”。利用电极在汞蒸气中放电发光的灯。是一种气体放电灯。灯管用耐热玻璃制成,两端装有电极。制造时抽去空气,充入汞和少量氩气。通电后,汞受热蒸发并受电子激发而发光。按汞蒸气压力,分三种:(1)高压汞灯,发光效率高,使用寿命长,但紫外光多,红光少,可用作晒图机的光源。管壁涂荧光物质后产生白光,称“荧光高压汞灯”,其发光效率为40~50流/瓦。用于广场和街道照明。(2)低压汞灯,发出强紫外线,可作消毒杀菌和保健等用的紫外线光源。用于杀菌的最小波长为260纳米,一般保健用的约为297纳米。用途不同的灯管,尺寸和功率不同。管内壁涂以荧光材料的称“荧光灯”。(3)超高压汞灯,一种点光源,用于光学仪器。

高压汞荧光灯 利用汞放电时产生的高压(0.2~1兆帕)汞蒸气获得可见光的汞灯。工作时,电流通过高压汞蒸气,使之电离激发,形成放电管中电子、原子和离子间的碰撞而发光。广泛用于环境温度为一20~40℃的街道、广场、高大建筑物、交通运输等场所作为室内外照明光源。

荧光灯 俗称“日光灯”。一种低压汞灯(参见“汞灯”)。圆柱形玻璃管制成的灯管,两端装有电极,内壁涂有荧光物质(如钨酸镁、硅酸锌、稀土荧光粉等),并抽去空气,充入少量汞和氩气。通电后,管内电极通过汞蒸气放电而产生紫外线激发荧光物质发出可见光。不同荧光物质产生不同色彩,常见的近似日光(荧光物质为卤磷酸钙)。光线柔和,发光效率比白炽灯高,一般为50~70流/瓦,但显色性略差;使用三基色稀土荧光粉的灯管,其光效较高,可达85流/瓦以上,显色性也显著提高。广泛用作工厂、展示和生活

的照明光源。另有细管径的紧凑型、小功率(9~36瓦)荧光灯,其发光效率为66~80流/瓦,寿命超过白炽灯。

钠灯 利用电极在钠蒸气中放电而发光的灯。防钠腐蚀的玻璃或陶瓷制成的电弧管两端装有电极,抽去空气,加一定量的金属钠,通电后,钠蒸发,受电子激发而产生强烈的黄光。按钠蒸气压力,分低压钠灯和高压钠灯两种。低压钠灯工作时其电弧管内的蒸气压力为0.7~1.5帕,它的光近乎单色,集中在580.0纳米和589.6纳米对人眼较敏感的黄光区域,故发光效率高达150流/瓦以上,但显色性太差,只能用于不需分辨颜色的场合,特别是道路照明。高压钠灯是在电弧管内提高钠的蒸气压(10千帕)并加入少量汞制成,其辐射谱线比低压钠灯为宽,故显色性较低压钠灯佳,色温为2100开,发光效率为72~130流/瓦,是中国道路照明的主要光源,还可用作高大厂房、广场和建筑物的泛光照明。钠灯的寿命都很长,在1万小时以上。提高钠的蒸气压,可以改进光色和显色性,但会降低光效。

均匀度 表示一给定平面上的亮度或照度均匀性的比值。有两种表示方法:(1)给定平面上亮度或照度的最小值与平均值之比($L_{\min}/L_{\text{av}}$ 或 $E_{\min}/E_{\text{av}}$);(2)给定平面上亮度或照度的最小值与最大值之比($L_{\min}/L_{\max}$ 或 $E_{\min}/E_{\max}$)。室内照明使用前者,道路照明中把前者称“总均匀度(U_0)”,涉及视觉适应和路面上的显示;后者称“纵向均匀度(U_1)”,涉及视觉舒适感。

氙灯 利用电极在高电压下激发氙气放电发光的灯。是一种气体放电灯。灯壳用石英玻璃制成,两端装有电极,内充高纯氙气。通电后,氙气放电发光,发射出连续光谱的光,其光色与太阳光相近。发光效率中等,为20~50流/瓦,并有很高的亮度。缺点是成本高,需要庞大而笨重的控制装置。按发光电弧的长度,分两

种:(1)长弧氙灯,光效高、寿命长、光色好,主要用于广场照明、人工老化试验等;(2)短弧氙灯,亮度高而集中,用于各种光学仪器 and 电影放映。

霓虹灯 亦称“氛灯”。利用电极在高电压下激发氖气放电发光的灯。是一种气体放电灯。由充入氖或少量氩等惰性气体的玻璃管、金属电极等组成。通电后,发出彩色光,颜色随所充气体而异,如氖气发红橙色光,氖和汞的混合气发绿色光。若在管内壁涂不同荧光物质,可获得更多种颜色。细长的玻璃管可弯制成各种字形、图案或其他形状。广泛用于广告、指示标记和装饰照明等。

投光灯 用折射器将光线集中照射的灯。折射器由根据光线投射要求用正反射材料设计的反射器或透明玻璃、塑料棱镜构成。主要用于展览陈列、高大厂房、舞台、广场和纪念性建筑等需要投光或泛光照明的地方。专门用于室外泛光照明的灯亦称“泛光灯”,但必须防尘、防水。

灯槽 隐藏灯具,改变灯光方向的凹槽。在一条嵌入顶棚的凹槽内刷白或安装反射器,以荧光灯、白炽灯或霓虹灯作光源。槽口盖以半透明的玻璃或塑料,也可直接用格栅。灯槽有多种变化,常见的一种是在顶棚和墙的交角处做一暗槽,内藏光源,利用部分顶棚反射间接照明。

筒灯 一种外壳为圆柱形的灯。通常为嵌装或悬吊。其中可以安装白炽灯、卤钨灯或紧凑型荧光灯等光源。其光强分布取决于灯具内的反射器。反射器的设计和制造技术的发展,已能满足从大面积泛光照明至局部投光照明等各种不同的需要,故得到广泛应用,成为室内照明的一种主要灯具。

发光顶棚 一种大面积的照明装置。由半透明的漫透射材料或控光的指向性透光材料(如棱镜玻璃)组成一片连续的顶棚,在其上安装灯泡(管)。亮度一般较高,为避免眩光,可在其下用金属或塑料

做成片的格栅,保护角取 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

金属卤化物灯 简称“金卤灯”。利用电极在金属卤化物蒸气中放电而发光的灯。可添加不同的金属卤化物改善气体放电灯的光色和提高灯的发光效率。发光的颜色由添加的金属元素的种类而定。一般使用的金属卤化物有钠、铊、铟、铕和镨的碘化物等。普通的功率为 $35 \sim 400$ 瓦,用作办公室、超市、仓库等的室内照明;大型体育设施中使用的可达 $1\,500 \sim 2\,000$ 瓦。寿命较长可达 $12\,000 \sim 20\,000$ 时。用多晶氧化铝陶瓷电弧管替代小功率的石英电弧管,可提高光色的均匀度和稳定性,并允许更高的工作温度,亦即提高发光效率(大于 90 流/瓦)和显色性(大于 80)。

无极灯 亦称“感应灯”。基于气体放电和高频电磁感应原理的一种电光源。在充有低压汞和稀有气体的放电管内建立的高频(达几兆赫)电磁场,使管内气体放电产生紫外辐射激发玻壳内的荧光粉层发出可见光。由于取消电极,故寿命极长,可以重复瞬时启动。

发光二极管 能在外加正向电压作用下发光的二极管。发光原理是:在正向电压作用下,pn结中注入很多非平衡载流子,这些载流子在复合时,部分能量转化为光的形式发射出来。发光二极管可以用作电子设备中的指示灯、数码管等显示元件和光电耦合器件,也可用于光通信。优点是工作电压低、体积小、寿命长、不产生热量、易于控制和调光。制造发光二极管所用的半导体材料在可见光范围主要有磷砷化镓、磷化镓、氮化镓、碳化硅等;在红外波段主要有砷化镓、砷铝镓、磷砷镓等。

节能灯 亦称“紧凑型荧光灯”。荧光灯与镇流器组合在一起的照明器具。可以替代普通白炽灯。灯管用细玻璃管弯曲或熔接制成非常紧凑的形状。它在达到同样光输出的前提下用电量只需白炽

灯的 $1/4$,且使用寿命可达 $8\,000 \sim 10\,000$ 时,约为普通白炽灯的 $8 \sim 10$ 倍,从而可以节约大量的照明用电和费用,故名。

国际照明委员会 (Commission Internationale de l'Éclairage—CIE) 国际照明工程领域的学术团体。成立于1913年。是一个有关光、照明、颜色和色度空间科学领域的国际性组织。宗旨:在各成员国之间开展照明工程学术交流和合作。任务:为开展照明工程学术讨论提供一个国际性讲坛;讨论、研究和制定照明工程的测试和计量技术的标准和规范;在国际上推广应用照明工程技术标准规范,为制定各国或地区性标准和规范提供技术指导;筹备和出版会刊、照明技术报告,以及推荐标准规范等文件;加强和其他有关的国际学术团体的联系,促进照明工程学科和技术的发展。

建筑声学 研究厅堂等建筑物中听音质量、降低噪声和建筑材料声学性能等问题的学科。主要根据声波特性和人对声音的感觉,从建筑设计、材料、构造等方面进行研究并提出合理措施,使厅堂听音清晰,音质优良,室内环境安静。

环境声学 研究声音对各种环境影响的学科。内容包括声音在室内外各种环境下的传播特性、各种声学环境的评价标准、控制噪声污染的各种技术,以及如何为各种室内外场所创造良好的听闻环境等。

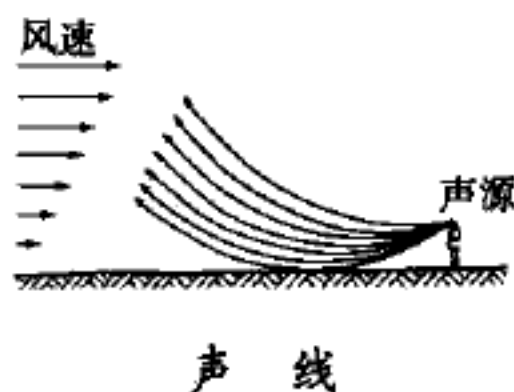
室内声学 研究室内声音的传播和听闻效果的学科。是建筑声学的重要组成部分。目的是为室内音质设计提供理论依据和方法。声音在室内的传播与房间的形状、尺寸、构造和吸声材料布置有关;听闻效果则反映人们的主观感受,对不同用途的房间有不同的评价标准。研究室内声音传播的方法主要有几何声学方法、统计声学方法和波动声学方法。

室内音质 室内传声的质量。评价方法是从人们主观听觉感受出发而提出的

各种描述。对不同的内容有不同的评价要求。评价的物理参量主要有混响时间、扩散程度、反射声干扰度、早期反射声能与混响声能之比、信号噪声比。

声源 发射声能的振动系统。如人的口、乐器和扬声器等。当发出声波的波长远大于声源的尺寸,则声源可看成一点,声波以球面波形式向四面均匀传播;当声源发声面的尺寸远大于声波波长,则声源向某些方向播送的声音比其他方向强,扬声器发出的高音常有这种现象。

声线 声波能量传播的路线。即与声波波阵面垂直的路线。以此表达声音的传播和反射等过程较简单明显。在均匀静止的媒质中,一般可用从声源射出的直线作代表。较大范围内的媒质因常有风速、温度等影响,不易均匀,声线就不一定是直线。附图表示在野外有风时逆风传声,声线向上弯曲的情况。



声压级 表示声压相对大小的指标。在气体中,其值为在测听点声音的声压 p 与基准值 $p_0 = 20$ 微帕(约相当于人耳所能听到的 1000 赫声音的最低声压)之比值的常用对数再乘以 20 的积,即 $20\lg(p/p_0)$, 单位为分贝。在液体中,取基准值 $p_0 = 1$ 微帕。

声级 近似人耳对声音各频率成分感觉程度综合成的总声压级数值。是声音经过声级计中根据人耳对声音各频率成分的灵敏度不同而设计的计权网络(特殊电路)修正过的总声压级值。单位为分贝。其数值因所用的计权网络而异,所以应注明所用的计权网络符号。一般常用 A 计权网络测量,其结果则以 A 声级表示。

响度 亦称“音量”、“声量”。听觉判断声音轻响的程度。取决于引起听觉的声压、声音的频率和波形。单位为宋或毫

宋。是根据人耳对从轻到响声音试听比较得出轻响的序列。例如,2 宋的声音为 1 宋的两倍响。

响度级 人耳判断各频率纯音轻响的一种指标。单位为方。将某一频率纯音与一个 1000 赫的纯音试听比较,当两者响度被判断为相同时,后者声压级的分贝数即被定为这个频率纯音响度级的方数。

音质 传声系统(如房间,以及电话、录音、播音、放音等电声系统)的声音品质。音质是否良好,主要决定于是否满足听觉要求。一般可归纳为合适的响度、高的清晰度、足够的丰满度和无干扰失真现象等。

立体声 使人感到声源分布在空间的声音。人的双耳能辨别声源的距离和方向,故听音有空间感觉。适当组合和安排传声器、放大系统和扬声器,能产生立体声的效果。宽银幕电影、全景电影和环幕电影,由于银幕宽度增大,单方向发声,则与画面的真实感不适应,故多采用立体声。

混响 亦称“交混回响”。直达声消失后,声音延续所引起的交混现象。延续声音减弱到初始强度百万分之一所需的时间,称“混响时间”,以秒计,是评定建筑物声音质量的一个重要指标。在室内,混响常由声音在墙面等连续多次反射所引起。如混响时间太长,则前后声音交混,听不清楚;过短则音量不够,声音干涩不动听。海洋中由于海底及水中浮悬物和不均匀层对声音的反射、折射、衍射等原因,也能形成混响,有三类:(1)体积混响,由位于海水中的散射体(如各种海洋生物、海水中的悬浮微粒和气泡)产生的,其强度与脉冲结束后的时间的平方成反比;(2)海面混响,由位于海水表面或靠近海面层的散射体产生的,其强度与脉冲结束后的时间的三次方成反比;(3)海底混响,由位于海底和海底附近的散射体产生的,其强度与脉冲结束后的时间的四次方或五次

方成反比。混响常严重干扰水中通信。

隔声 利用构件(如墙、门窗、楼板和屏障等)防止空气声传入室内的措施。构件隔声性能可用传声损失、声压级差和隔声指数等描述。主要为减少声波、振动、撞击等对构件引起的振动,以及减弱构件中的声波传播和向外辐射。

回音壁 一般指能将声音沿墙面传送的环形墙壁。因声波波长比围墙半径小得多,声波以束状沿坚实光滑的墙面连续反射前进,故靠墙轻声细语,在远处贴近墙面仍能听清。如中国北京天坛南部的回音壁是一典型实例,建于明嘉靖九年(1530年),是砖砌环形光滑的大围墙,高6米,直径65米。

背景噪声 来自信号声(需要的声音)以外的所有其他声源的声音。在噪声控制、电声和水声测听中,当背景噪声接近或高于信号声时,因受其干扰,不可能测听出真实的信号声。

固体声 建筑中经过固体(建筑结构)传播而来的机械振动引起的噪声。如建筑物中的水泵、风机、管道、发电机等设备运行时激发结构(楼板、墙面)振动而向附近房间辐射噪声。地铁、轨道车辆和汽车运行时,通过轨道和道路结构的传递而激发建筑结构振动向房内辐射噪声。固体声的降低和隔离可由阻尼和减振器的合理设计和使用而实现。

声耦合 两室互相连通交换声能的过程。在耦合房间内,声音不按简单的指数规律下降,两个房间的混响过程互有影响。

吸声材料 对入射声能有相当吸收作用的材料。有毡毯、矿物棉、玻璃棉、木丝板、软质纤维板和膨胀珍珠岩等。主要用于控制和调整室内的混响时间,消除回声,以改善室内的听闻条件;用于降低喧闹场所的噪声,以改善生活环境和劳动条件;还可用于降低通风空调管道的噪声。按物理性能和吸声方式,分多孔性吸声材

料和共振吸声结构两大类。后者包括单个共振器、穿孔板共振吸声结构、薄板吸声结构和柔顺材料等。材料选择需结合防火、防潮、防蛀、强度、外观、建筑内部装修等要求。

吸声系数 材料吸收的声能与原先入射到材料上的总声能之比。是评定材料吸声性能的主要指标。

建筑热工学 研究建筑物在不同气象条件下热工性能的学科。其任务为运用传热和传质的原理,结合建筑构造、建筑材料的热物理性质、室内和室外的气象条件,提出合理的建筑措施,以改善和提高生产和居住条件。

供暖 亦称“采暖”、“暖气”。用人工方法保持室内温度(视房间用途而定,一般在 20°C 上下)的技术。分集中供暖和局部供暖两种。前者由锅炉供给热水或蒸汽,通过管道输送至各室的散热设备,将热量散发;或将空气加热后通过风道分送各室。后者则由火炉、电炉、油炉或煤气炉等就地产生热量,供给一个或少数房间应用。中国某些地区也用火墙、火炕等供暖。利用太阳能作为供暖的热源可节约能源。

热水供暖 用热水作为热载体传递热量的供暖方式。散热器表面平均温度一般低于 80°C ,易满足卫生和舒适要求。与蒸汽供暖比较,热水供暖易于调节、室内气温稳定、管理方便、燃料较节约,但设备投资较大。

蒸汽供暖 利用蒸汽作为热载体传递热量的供暖方式。蒸汽压力小于700千帕的称“低压蒸汽系统”,超过700千帕的则称“高压蒸汽系统”。蒸汽的含热量比热水大,凝结时放出热量多,加热快,散热设备和管道较小,投资较省。但是蒸汽温度不能任意调节,室内气温难以保持稳定;散热设备表面温度接近 100°C ,易使设备附近有灼热感,并使其表面有机尘埃分解而发生气味;管道热损失大,凝结水回

收不易,因此,热量和燃料的耗费增大。此外,也有采用低于大气压的真空式蒸汽供暖系统,以降低散热设备的表面温度。

辐射供暖 以辐射传热为主的供暖方式。散热设备按热载体的温度,分低温(80°C 以下)、中温($80\sim 200^{\circ}\text{C}$)和高温($500\sim 900^{\circ}\text{C}$)三种。低温的以热水为热载体,可与建筑结构做成一体,将管子埋装于墙或地板内;中温的可用蒸汽或高温热水为热载体,将管子嵌镶在金属辐射平板上,悬吊在工厂或公共建筑大厅墙壁、柱间或平顶下;高温的则采用燃气加热的辐射管或辐射板,适用于高大厂房或换气量大的车间、不经常使用的大厅或室外场所。

热风供暖 用空气作为热载体的供暖方式。分集中式和局部式两种。前者将空气集中加热到高于室内温度后由通风机通过风道送至各室;后者一般利用暖风机将空气就地加热,循环使用。

通风 为改善生产和生活环境以形成安全、卫生和舒适条件而进行换气的技术。排出污染的空气(必要时需经处理),同时引入新鲜空气。按所用方法,分机械通风和自然通风,局部通风和全面通风等。

岗位送风 亦称“空气淋浴”。在车间里对操作工人的身体送风的降温措施。在高温或产生有害物质的车间内,通过特定形式的喷头,将冷空气或新鲜空气直接喷向操作工人身体,可造成对人体较为良好的局部环境。

空气调节 用人为的方法使室内空气的温度、湿度、洁净度和气流速度达到一定要求的技术。处理方法主要包括对空气进行冷却、加热、增湿、减湿、过滤并控制空气流量。设备有进风和滤尘装置、通风机、管道、消声设备、出风装置,以及处理空气温度和湿度的设备(如制冷、加热机组,空气洗涤室)等。通常还装有自动控制和调节设备。用于对室内空气有较

高要求的建筑物,如医院、剧院、厂房、旅馆、住宅和设备完善的交通运输工具(铁路客车、小轿车)等处。

空气洗涤室 亦称“喷水室”、“淋水室”。空气调节系统中一种用水直接处理空气的装置。室内装有水管、喷嘴、挡水板、水池和滤水器等。空气由通风机引入,经由喷嘴喷出的热水或低温水洗涤后,可达到清洁、调节温度和湿度等目的,获得所需的空气状态。常用于湿度控制要求高的纺织工厂的空调装置中。

洁净室 亦称“无尘室”。为维持室内高度净化而特别设计的房间。按净化要求有不同级别。按用途,分工业洁净室和生物洁净室;按构造,分土建式洁净室和装配式洁净室;按室内气流组成,分紊流(不平行流)洁净室和层流(平行流)洁净室。对室内污染物(空气中的微尘子、有害气体、细菌)排除,室内温度、湿度、压力、气流(速度和分布)、噪声、照明和静电等均需满足和维持设定的要求。

区域供热 亦称“集中供热”。将热电站、大型锅炉或利用工业余热所产生的蒸汽、热水,通过管网供给一个城市或部分地区生产和生活所需的供热方式。与各用户自备锅炉的供热方式相比,有提高供热效率、改善城市空气环境、减少管理人员等优点。

集中供热 即“区域供热”。

建筑隔热 亦称“建筑防热”。在夏季或炎热地区,为减弱太阳辐射和室外气温的作用而对外围护结构所采取的技术措施。对一般建筑可防止室内过热,对空调建筑则可降低供热供冷负荷。在外围护结构中,对隔热要求最高的是屋顶,其次是西墙和南墙。主要隔热措施有:(1)减弱太阳辐射热作用,如采用遮阳以减少太阳辐射热;结构外表用浅色以减少太阳辐射的吸收。(2)降低外围护结构内表面温度,合理设计外围护结构以减少传入室内的热量。如选择导热系数较小的材料,使

外围护结构有良好的热工特性;设置带铝箔的空气间层以减少辐射热量;采用通风间层以从间层中带走部分热量等。

建筑防潮 亦称“隔蒸防潮”。为减少水分渗透和防止蒸汽在围护结构表面和内部的凝结所采取的技术措施。可防止围护结构损坏和保温性能降低。主要有:(1)防止在围护结构表面产生凝结水,通常采取增大围护结构的热阻,以提高内表面温度,使之在冬季也高于室内空气的露点温度。(2)对于湿度较大、表面难免有凝结水的房间,可采用不透水的材料作防水层,以防止水分渗入结构内部。(3)为阻止蒸汽渗透,可采用蒸汽渗透阻较大的材料,并设置隔蒸汽层等。

全热交换器 用于空气调节系统中的排风热能回收设备。用于回收空气调节系统的排风带走的一定量的热(冷)量,并加热(或冷却)空气调节系统的新风,从而使处理新风的能耗明显降低。能同时作显热交换和潜热交换,故名。按构造,分静止式和转动(轮)式两种。

脱排油烟机 设置在家庭和公共餐厅的厨房灶面上的局部抽风设备。主要由电动机、风机叶轮、框架、管道组成。用于排除烹饪过程中产生的油雾、烟气。双灶台抽风量在 $1\,200 \sim 1\,500 \text{ m}^3/\text{时}$ 范围内,通常油烟被直接排出室外。为了防止污染转移、黏稠的油雾破坏风机叶轮的动平衡、积聚在管道内的油雾引起火灾等因素,中、大型脱排油烟机可附加喷淋洗涤、不锈钢丝网阻隔、静电过滤等装置以净化排出的油雾。

空气清净器 改善或提高室内空气品质(降低室内烟雾、尘埃、细菌浓度等)的设备。按设备的容量大小和房间的体积可对室内进行全室净化或局部净化。内设空气过滤装置和通风机。空气过滤装置有利用静电作用的静电过滤器和用纤维型材料作滤料的机械式过滤器两大类,有时可将两者结合使用。此外,根据需要

在空气清净器内附加活性炭过滤器、紫外线灭菌灯、负离子发生器、纳米除臭器和芳香发生器等。按设备容量和使用场合,分桌置型(台式,风量小于 $100 \text{ m}^3/\text{时}$)、地置型(立地式,风量小于 $600 \text{ m}^3/\text{时}$)和立柜型(风量小于 $2\,500 \text{ m}^3/\text{时}$)等多种,后者还可与空调冷热处理设备相结合,构成净化空调机组,既解决空气净化问题,又满足室内热湿要求。

超声波加湿器 利用超声波雾化液体的原理对空气进行加湿的装置。其机制是将超声波发生器置于水容器内,通过超声波产生的单向辐射力使水和空气界面上的水分子逸出水面。可用于容量不大的空气处理机组中。实际使用的加湿能力一般在 $0.5 \sim 18 \text{ 千克/时}$ 范围内。功率消耗比电热加湿器小,如加湿量为 5 千克/时 的超声波加湿器其功率仅为 0.3 千瓦 。

去湿机 亦称“除湿机”、“降湿机”。降低空气中含湿量的设备。常用的为冷冻除湿机组。被处理空气经过制冷机的蒸发器降温去湿,使空气中部分水蒸气变为凝水,然后经冷凝器加热,使出口空气成为低湿而被升温的空气。常用于空气露点在 4°C 以上的仓库、地下工程等对空气需要去湿和加热的场合,小型装置则可用作家庭的烘干设备。此外,还有利用固体吸湿剂(活性氧化铝等)的转轮式去湿机和利用液体吸湿剂(氯化锂等水溶液)喷淋空气的液体吸湿机等。

空气处理机组 用于调节室内空气温湿度和洁净度的设备。由通风机,满足热湿处理要求用的空气加热器、空气冷却器、空气加湿器,净化空气用的空气过滤器,调节新风、回风用的混风箱,以及降低通风机噪声用的消声器等组成。根据空气调节的要求,机组可配置与冷热源相连接的自动调节系统。一般容量较大(风量大于 $5\,000 \text{ m}^3/\text{时}$),故不连带独立的冷热源。专门处理室外新风的空气处理机组

则称“新风处理机组”。

蓄冷空调 空调冷源储备方式之一。通常利用水的温差蓄冷。在空调低负荷时(一般在夜间)用制冷机制得低温水($3\sim 5^{\circ}\text{C}$),在高负荷时(一般在白天)用来调剂空调能力的不足。可减少制冷机的装机容量,又可利用夜间廉价电力节约运行费用支出,对城市的电力供应也有“削峰填谷”平衡负荷的作用。为了提高储冷效率并减小储冷槽体积,还可利用储冰方法,借固液相态变化的潜热交换进行蓄冷。

吸收式制冷 一种利用制冷剂的气体潜热制取冷量的制冷方法。以沸点不同而相互溶解的两种物质的溶液为工质,低沸点组分为制冷剂(如氨、溴化锂),高沸点物质为吸收剂(如水),通过加热使制冷剂从溶液中逸出,经冷凝、节流后蒸发吸热制冷。然后,蒸汽在低压下被溶液中的吸收剂吸收,放出的热量由冷却水带走;溶液复原,升压后被重新加热,继续循环。利用该原理构成的制冷机称“吸收式制冷机”。因系直接以热源为动力,故属“以热制冷”的方式,通常可直接利用工业余热、太阳能等热量。对于直接利用燃气或油燃烧加热者,则称“直燃式吸收式制冷机”。

区域供热供冷 对一定地域的建筑物群供热供冷的方式。由一个或多个供能站提供热冷源。供能站内设有制冷机、锅炉、热电合产装置的余热利用设备和输送设备(水泵等)。供能站提供的热水、冷水、蒸汽等供热介质,通过区域管网输送给区域内的用户。具有减少污染、改善市容、平衡用户负荷、便于能源管理和提高能源利用率、降低用能成本和节约开支等优点。

建筑保温 在冬季或寒冷地区,为降低采暖建筑能耗、保证室内热舒适度的重要措施。传统上采用黏土空心砖、混凝土空心砌砖和加气混凝土砌块等单一墙体材

料,现多采用结构材料与高效保温材料相结合的复合墙体,并采用内保温、中间夹芯保温和外保温三种方式。采用外保温可避免在内墙与外墙、外墙与楼板、外墙角隅等部位出现“热桥”的缺陷。

空气源热泵 从空气中的环境热能中吸取热量以蒸发传热工质的节能空调系统。蒸发器中工质蒸气经压缩机压缩后压力和温度上升,高温蒸气通过永久黏结在储水箱外表面的特制环形管冷凝器冷凝成液体时,释放出的热量传递给储水箱中的水。冷凝后的传热工质通过膨胀阀返回到蒸发器,然后再被蒸发,如此循环往复。

地源热泵 一种利用地下浅层地热资源(包括地下水、土壤等)的既可供热又可制冷的高效节能空调系统。由于较深的地层中在未受干扰的情况下常年保持恒定的温度,远高于冬季的室外温度,又低于夏季的室外温度;相对空气源热泵,供热或供冷的温差小,使性能系数显著提高,节约能源。该系统在冬季通过地热资源吸收热量,使地热资源温度逐步降低,相当于蓄存了冷量;而该系统在夏季向地热资源释放热量时,使地热资源温度逐步上升。如果能够合理匹配冬季和夏季的冷热负荷,可使地热资源温度波动保持在一定范围内。

室内空气品质 影响建筑物内人体健康和感受的空气特性。主要影响因素是室内燃烧、吸烟、建筑材料、装饰材料和人体散发等排放的气体和颗粒物。高温、高湿也会使一些室内污染物浓度增加。中国制定有《室内空气质量标准》,规定室内空气与人体健康有关的物理、化学、生物和放射性参数等应达到的标准。

分布式能源 利用小型设备向用户提供能源供应的能源利用方式。因设备接近负荷,不需建设大电网进行远距离高压或超高压输电,可减少线损,节省输配电建设投资和运行费用。且可将用户多种

能源需求,以及资源配置状况进行系统整合优化,采用需求应对式设计和模块化配置,有效地实现能源的梯级利用,达到更高能源综合利用效率。

自然通风 依靠室内外空气的温度差(实际是密度差)造成的热压,或室外风造成的风压,促使空气流动的通风换气方式。无需另外设置动力设备,对于存在较大温度差的建筑物,是一种经济、有效的通风方法。缺点是难以对进风和排风进行净化处理,且受室外气象条件影响,通风效果不稳定。

机械通风 利用风机、风扇等设备产生压力差,促使空气流动的通风换气方式。优点是可通过调整风口大小、风速方向、风量等因素,调节室内的气流分布,并可对进风和排风进行必要的处理。按通风形式,分混合送风、置换送风和个性化送风三种。

太阳能与建筑一体化 将太阳能的利用纳入建筑物总体设计的技术。把建筑、技术和美学融为一体,使太阳能利用设施成为建筑的一部分,相互间有机结合。既消除太阳能利用设施对建筑物形象的影响,又避免重复投资,降低成本。

低辐射玻璃 亦称“Low-E玻璃”。可有效阻挡太阳辐射的玻璃。在玻璃表面镀上多层银、铜或锡等金属或其化合物组成的薄膜系而制得。对可见光有较高的透射率,对红外线有很高的反射率,因此可有方向性地阻挡住热的穿透。在寒冷冬季起到隔热保温作用,在炎热夏季可以减少阳光和周围环境通过辐射进入室内的热量。

空气能热水器 亦称“热泵热水器”、“空气源热水器”。以空气作热源的一种热水装置。把大气环境作为低温热源,通过制冷剂工质在热泵系统中的循环,使从大气环境中吸取的热能转化为高温热能,从而获得热水。

家用中央空调 亦称“户式中央空调”。

由一个室外机产生冷(热)源,通过管道连接多个末端,进而向各个房间供冷(热)的空调系统。可通过控制系统实现对不同房间单独调节温度的目的。

变制冷剂流量空调系统 制冷剂流量可调节的一种冷剂式空调系统。以制冷剂为输送介质,室外主机由室外侧换热器、压缩机和其他制冷附件组成,末端装置是由直接蒸发式换热器和风机组成的室内机。一台室外机通过管路能够向若干个室内机输送制冷剂液体。通过控制压缩机的制冷剂循环量和进入室内各换热器的制冷剂流量,可以适时满足室内冷、热负荷要求。具有节能、舒适、运转平稳等优点,且各房间可独立调节,能满足不同房间不同空调负荷的需求。

太阳能集热器 将太阳能转换为热能并传递给热介质的装置。是组成各种太阳能热利用系统的核心部件。按集热器的传热工质类型,分液体集热器、空气集热器;按进入采光口的太阳辐射是否改变方向,分聚光型集热器、非聚光型集热器;按集热器是否跟踪太阳,分跟踪集热器、非跟踪集热器;按集热器内是否有真空空间,分平板型集热器、真空管集热器;按集热器的工作温度范围,分低温集热器、中温集热器、高温集热器。

太阳辐射强度 单位时间内垂直投射到单位面积上的太阳辐射能量。是表示太阳辐射强弱的物理量。取决于太阳的高度角、日地距离和日照时间。太阳高度角越大,太阳辐射强度越大。

太阳辐射吸收系数 物体外表面吸收的太阳辐射照度与其投射到的太阳辐射照度之比。主要由物体的性质决定,还与物体的表面情况和清洁程度有关。其值越大,单位物体从太阳辐射热中吸收的热量越多。

太阳能干燥 利用太阳能干燥设备,对工业和农副产品进行干燥的作业。工艺过程是将吸收的太阳能转换为热能,继而

再经过物料表面与物料内部之间的传热、传质过程,使物料中的水分逐步汽化并扩散到空气中去,最终达到干燥的目的。可节省常规能源,经济效益显著,简易太阳能干燥设备还具有投资少、收效大的特点。

建筑气候区划标准 为区分不同地区气候条件对建筑影响的差异性,明确各气候区的建筑基本要求而制定的标准。提供建筑气候参数,有利于合理利用气候资源,防止气候对建筑的不利影响。

室内热环境 亦称“室内气候”。影响人体冷热感觉的环境因素。由室内空气温度、空气湿度、气流和热辐射四种参数综合形成,以人体舒适感进行评价。主要评价指标是有效温度、作用温度、热应力指标等。

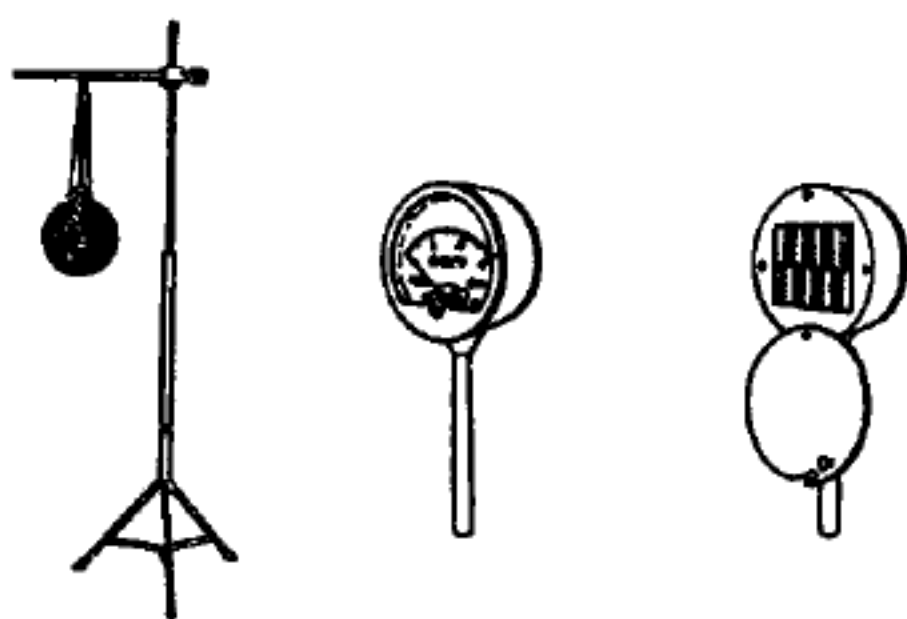
煤气调压站 用以自动调节煤气管网中煤气压力的站房。一般装设在高压煤气管和低压煤气管连接处,以调节和稳定煤气压力,便于煤气输送,使应用时燃烧正常。

煤气储藏柜 亦称“煤气储藏罐”。储藏煤气的大型容器。由钢板制成。用以调节煤气生产量与使用量间的不均衡,保证煤气的正常供应。分高压(压力达1~2兆帕)和低压(压力仅几千帕)两种。

煤气灶 用煤气作为燃料烧煮食物的炉灶。一般用铸铁或薄钢板制成。烧嘴有各种形式,带有能调节煤气量的开关,可随用随燃,使用方便,易于调节,效率高,清洁卫生。也可附装烘烤食物的烘箱。

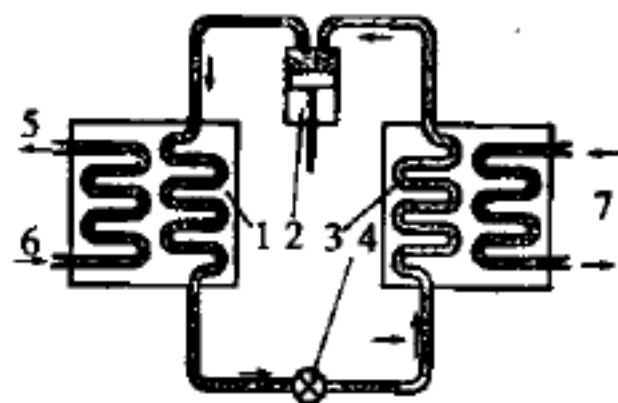
辐射热计 测定辐射热强度的仪器。常用的有两种:(1)黑球温度计,利用黑体吸收辐射热最强的原理,由一个涂黑色的空心铜球和一支插在铜球中心的温度计构成。测定时悬挂在测定地点,15分钟后读出温度计上的读数;同时测定同一地点的气温和风速,再按公式或图形算出平均辐射热强度。现有黑球、干球和湿球温度

计合而为一的三球温度计,可直接读出平均辐射热强度。(2)热电偶单向辐射热计,可测定来自一个方向的辐射热强度。背面有棋盘形黑白相间铝箔制成的辐射热接受体(康铜热电偶),正面为电流表。测定时将接受体对着辐射源直接读数。



黑球温度计 读数面(正面) 对热源面(背面)

热泵 把热量从温度较低物体转移给温度较高物体的机械。低沸点液体(如天然工质氨)经过节流阀减压后蒸发,从低温物体(如大气、土壤、河水)吸取热量;蒸气经过压缩机后,压力和温度升高,再经冷凝器放出所吸收的热量而液化,如此循环不断地把热量从温度较低的物体转移给温度较高的物体,将此热量用于加热、干燥等设备中。热泵的构造与压缩式制冷机相同,即利用制冷循环的蒸发器吸热作用时为“制冷”,利用冷凝器放热作用时为“制热”,并称为“热泵”。



热泵工作原理示意图

1. 冷凝器 2. 压缩机 3. 蒸发器
4. 节流阀 5. 采暖热水 6. 回水
7. 大气或来自江河中的水

暖风机 由通风机、电动机和空气加热器组成的热风供暖设备。空气加热器一般为成排带翼片的钢管,管内流通热水或蒸汽。通风机将空气吹过加热器表面,形

成热风后送入室内。

散热器 亦称“暖气片”。供暖系统中的散热设备。为空心容器,内部流通热水或蒸汽,通过器壁向室内散发热量。常用铸铁制成,亦可用钢板或铝板制成。

疏水器 亦称“疏水阀”、“阻汽具”、“回水盒”。蒸汽供热和蒸汽供暖系统中的重要部件。主要疏导在系统中形成的凝结水,但不让蒸汽通过。通常装置在用汽设备的出口处或蒸汽管线的低点。

排气罩 排除空气中有害物的罩状装置。用以收集和引导烟气、毒气和粉尘等有害物,以便直接或净化后排除。一般装在有害物产生处的上部或侧面,通过风管将有害物排出。

除尘器 清除气体中粉尘的设备。用以过滤空气和烟气,以及净化工业生产中的有害气体或回收原料。按作用原理,分重力、离心力、水力、电力和过滤等方式,如常用的旋风除尘器使含尘空气急速旋转,尘粒受到离心力作用后即与气流分离。

空调机组 各种空气处理功能段组装而成的一种空气处理设备。机组空气处理功能段有:空气混合、均流、过滤、冷却、一次和二次加热、去湿、加湿、送风机、回风机、喷水、消声、热回收等单元体。主要适用于各种洁净厂房的空气净化系统,如工业电子厂、精密机械制造厂、纺织车间、制药厂、化妆品厂、食品厂、纯水车间、医院手术部、重症加强护理病房等多种场合。

风机盘管 集中空气调节系统的末端装置。由通风机、电动机和供热或供冷的盘管组成。一般有一组小型风机,配有调速电动机。盘管内,夏季通冷冻水,冬季通热水,使机组送出冷风或暖风。机组构造形式分立式和卧式两种。前者装在外窗下面,后者装在房间门口的假平顶上。容量大小不一,通常每个机组适合于一个房间应用。广泛应用于宾馆客房(结合新

风空调系统)。

挡风天窗 装于房顶起通风作用的天窗。工业厂房的天窗外侧装置垂直挡风板,或采用特殊形式的窗扇,防止室外迎窗气流自天窗倒流入室内,并利用风掠过挡风板上缘而产生的吸力,增强天窗排除室内污染空气的作用。

不同型式的天窗断面

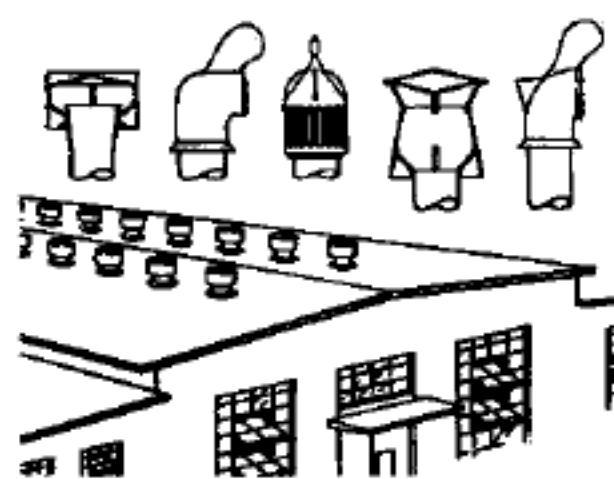


挡风天窗示意图

消声器 旧称“消音器”。允许气流通过且能降低气流噪声的装置。一般用装置吸声器材或改变管道截面积等方法,使噪声能量耗损或反射,以限制噪声的传播。常用于通风系统和内燃机、喷气发动机等高噪声机器。

被动式采暖系统 单纯利用太阳辐射能为住宅和其他建筑供暖的系统。室内的温度完全由进入的太阳辐射量所决定。朝阳的大窗、屋顶和墙是集热结构,墙壁、室内地板、家具等是蓄热结构。

风帽 一种自然排气通风的装置。常装于屋面、车顶等通风口或排风管上。利用风力和排气口的气流作用,把室内空气吸至室外。型式甚多,一般用镀锌铁皮制成。



风帽型式

蒸汽喷射制冷装置 利用蒸汽作动力制取冷冻水的制冷设备。是利用生产中余热蒸汽作动力,抽出设备中的蒸汽,维持真空度,而不直接消耗机械能,来制取冷水。无传动部件,一次性投资少,运行可靠,寿命长,维修工作量小,基建投资

少,无污染,符合国家环保标准,供给冷气自然舒适。主要用于烟草、医药、化工、橡胶、宾馆、商场等行业。

空气幕 隔断两个空间空气流通的一种装置。用通风设备吹出扁平型的高速气流,形成分隔空间的非实体帷幕。装于门侧时可阻止室外冷空气或热空气侵入室内。也能用来阻隔有害气体的散逸。

卫生设备 建筑物内供应自来水、热水,以及排除污水、污物等设备的统称。通常指装有龙头并与排水管道连接的洗脸盆、浴缸、抽水马桶等。

自动灭火系统 能自动喷水灭火的供水系统。一组平行水管分布在室内的天花板下面或上面,水管上每隔一定距离安装一个喷头,用易熔金属封口。发生火灾时,室温升高,封口熔化,水即自行喷出。用于易发生火灾和火灾后果严重的场所。

消防龙头 供救火用水的龙头。在屋内一般设于楼梯间或邻近走廊墙上;在屋外设于人行道旁,常称“消火栓”,有地上式和地下式两种。

消防水带 亦称“水龙带”。用麻、棉纤维或合成纤维织成的一种紧密管状织物。能承受较高的压力,用以输送水或其他液态材料,供消防或灌溉、施工。

水龙带 即“消防水带”。

水封 用水隔绝气体流通的装置。卫生器具上的存水弯是最常见的水封。

化粪池 亦称“腐化池”。处理粪便、污水的特种厌氧发酵沉淀池。常用砖或混凝土建筑在地面下。粪便、污水流经池子时,固体物沉下并腐化,污水则流出池外,通过沟、坑渗入土中,或排入城市排水道与城市污水合并处理。池中腐化后的粪渣定期清除,用作肥料。池中所产生的气体通过排气管排至高空稀释。是房屋卫生设备的终端设备。城市排水系统无处理厂时亦采用。

气压水箱 调节水量和水压的设备。

连通两个密封的圆钢筒,一个储水,一个储压缩空气;或用一个筒,上部储气,下部储水;借压缩空气将储水压送到用水地点。常用于高层房屋的水管系统或自动灭火系统。

电梯 用电力拖动,运行于两列垂直的或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间,服务于规定楼层的固定式升降设备。可用交流或直流电动机驱动。调速可由计算机控制。采用调压调频的交流调速系统能有与直流调速相同的性能。用以载人或载物。有多种安全保护设备,载人的尤需完善。广泛用于各类高层建筑中。

液压电梯 由底部液压油缸驱动升降,无需顶层机房的电梯。一般有中心直顶式和侧置式。

电梯井道 简称“井道”。建筑物中专供电梯上下行驶的垂直通道。横截面成矩形或正方形。一般一个井道供一部电梯使用,特殊情况可将两部或两部以上电梯并列合用一个井道。在每一层楼的楼面开设门洞,可安装井道门。井道内装有电梯轿厢和平衡重块滑行的导轨。井道底坑装有电梯轿厢的缓冲器。电动机和传动机械大多装置在井道顶部。

自动扶梯 自动运载人员上下大楼的楼层或公共场所的不同标高间的机械。外形和一般楼梯相仿,与两根首尾相连的牵引链条铰接的一连串梯级能保持水平。两旁有用橡胶等制成供人手扶的扶手带,下用钢化玻璃或不锈钢板支撑。梯级与扶手能自动地同步连续沿直线或螺旋线方向上升或下降。可连续工作、运输量大。广泛用于商厦、机场、车站、地铁出入口等人流集中的公共场所。外貌美观,兼可作大厅装饰之用。

楼宇自控 全称“楼宇自动控制系统”。智能建筑弱电系统的重要组成部分。包括楼宇普通机电设备自动化、消防报警和灭火系统自动化、安全防范系统自动化。目的是实现集中管理、分散控制、改善系

统运行品质、提高管理水平、降低运行管理劳动强度、节省运行能耗。

铁道工程

铁道工程 释文见 2 页。

铁路 亦称“铁道”。供列车(或有动力装置的车辆)循轨行驶的运输线路。按轨距,分标准轨距铁路、宽轨铁路和窄轨铁路。世界上最早的铁路于 1825 年在英国建成通车。在中国,通车营业的铁路以 1876 年英商怡和洋行在上海擅筑的吴淞铁路(窄轨)为最早,但翌年即赎回拆毁。1881 年筑成的唐胥铁路(唐山至胥各庄,今京沈铁路的一段),是中国第一条标准轨距铁路。

铁道工程学 亦称“铁路工程学”。研究铁路选线、铁路轨道、路基,以及线路上各种建筑物的设计、施工和养护维修的学科。根据国家经济发展的要求,规划线路的基本走向、选定线路的重要技术标准,沿线地形、地质、水文自然条件和村镇交通、农田水利设施等具体情况,设计线路的空间位置,并与其他各专业共同研究布置线路上各种建筑物(如车站、桥梁、隧道、涵洞、路基和房建等),确定其类型或大小,使其总体上互相配合、全局上经济合理,在保证行车安全和平稳的前提下,力争提高线路和各种建筑的质量,降低工程造价,节约运营开支。

铁路网 各类铁路构成的网状运输系统。全国铁路网由铁路干线、铁路支线、高速客运专线、高速铁路、城际铁路和铁路枢纽组成。可为铁路客、货运输提供多通道、方便快捷的运输条件。

铁路干线 铁路网组成部分。是国家的主要铁路线。有统一的轨距和较高的建筑标准,在铁路网中具有重要地位。凡能保证全国运输联系,具有重要政治、经济、国防意义,或达到规定的较大客货运

量、较高速度的铁路,均属铁路干线。按运输任务繁忙程度,分:(1)特别繁忙干线,指在国家交通运输大通道担负客货运输主力,在铁路网中起极重要骨干作用,且客货行车量达到或超过规定数值的线路。(2)繁忙干线,指连接经济发达地区或经济大区,在铁路网中起重要骨干作用,且客货行车量达到或超过规定数值的线路。(3)干线,指连接大中城市,在铁路网中起骨干作用,且客货行车量超过规定数值的线路。

铁路支线 铁路网组成部分。由铁路干线分支出来的次要铁路线。建筑标准较低,有时采用窄轨距。一般只有一端与铁路网接通,在铁路网中起辅助、联络作用,或为地区交通运输服务,或客货行车量不超过规定数值的线路,大多是连接中小城市的线路,有些工矿企业和林业基地专用铁路亦属铁路支线。

铁路专用线 为工厂、企业、矿区、林区等单位,或铁路系统本身根据需要而修建的专用铁路线。线路可与全国铁路网上的车站相衔接。技术标准较铁路网中的线路为低。

线路 行驶机车车辆的工程结构物。包括轨道、路基、桥梁、涵洞和隧道等。

正线 连接并贯通各车站的线路。所谓单线、复线或多线铁路,即指正线数量而言。建筑标准一般都较站线为高。

标准轨距铁路 轨距为 1 435 毫米的铁路。最先在英国使用。1814 年蒸汽机车发明人英国工程师斯蒂芬孙(George Stephenson, 1781—1848)最早设计的蒸汽机车,采用原来煤矿铁路的轨距——4 英尺 8 英寸(1 422 毫米)。1846 年英国政府以法令形式规定标准轨距为 4 英尺 8 英寸半(1 435 毫米)。由于英国是世界上最先修筑铁路的国家,后来各国纷纷仿效,这种轨距也推广到全世界,沿用至今,成为公认的标准轨距。现在世界上采用标准轨距的铁路居大多数,中国也采用标准

轨距。

单线铁路 区间只有一条正线的铁路。同一区间或同一闭塞分区内,同一时间一般只允许一列车(或机车)运行,对向列车的交会和同向列车的越行只能在车站进行。与双线铁路比较,工程量和工程造价低,但通过能力和输送能力小。

双线铁路 亦称“复线铁路”。区间内铺设两条正线,列车按左侧行车规定分上、下行单方向运行的铁路。与单线铁路相比,通过能力比两条单线铁路大得多,但工程量大、投资多。

宽轨铁路 全称“宽轨距铁路”。轨距大于标准轨距(即1435毫米)的铁路。

窄轨铁路 全称“窄轨距铁路”。轨距小于标准轨距(即1435毫米)的铁路。

电气化铁路 亦称“电力铁道”。以电力机车作为牵引动力的铁路。电能经高压输电线、牵引变电所和接触网进入电力机车作原动力驱动列车运行。特点是速度快、运能大、环境污染少,在运输繁忙和线路条件困难的地段效果尤为显著。

高速铁路 旅客列车最高运行速度达200~350千米/时的铁路。建设模式分新建客运专线和客货共线运行的高速线两大类。是铁路现代化水平的重要标志。具有快速、安全、舒适、运量大、能耗低和有利环境保护等优点,且经济效益和社会效益良好,发展较快。1964年10月1日世界第一条高速铁路日本东海道新干线(东京—大阪)建成通车,最高运行速度210千米/时。

高速客运专线 单开行高速旅客列车无货物列车运行的一种高速铁路。相对于传统铁路,它采用高速运行技术系统,包括高速列车动车组、无碴轨道结构、列车自动控制系统和现代化的经营管理等。具有快速、舒适和安全的特点,增强与其他运输方式在旅客运输市场上的竞争力。投资巨大,技术要求高,是实现铁路现代化的主要途径。

大陆桥 全称“陆地桥梁”,亦称“洲际铁路”。连接两个海域的陆上集装箱运输的铁路(路线)。通过横贯大陆的铁路,把两端海上集装箱运输连接起来,形成集装箱的海—陆—海联运。是集装箱国际联运的一种重要形式,可以缩短集装箱运输路线。世界上有美国大陆桥和西伯利亚大陆桥。集装箱由日美航线经美国大陆桥(美国横贯大陆铁路)转美欧航线,形成日本与欧洲之间的集装箱联运,反之亦然。集装箱由远东至俄罗斯航线经西伯利亚大陆桥(西伯利亚铁路)转俄欧航线,形成远东与欧洲之间的集装箱联运,反之亦然。1992年新亚欧大陆桥在中国开通。新亚欧大陆桥从太平洋西岸的中国连云港,沿陇海线、兰新线、西出新疆的阿拉山口,与哈萨克斯坦的土西铁路相连接,穿越俄罗斯、白俄罗斯、波兰、德国等国家,至大西洋东岸的荷兰鹿特丹港,是横贯东西的亚欧第二座大陆桥。

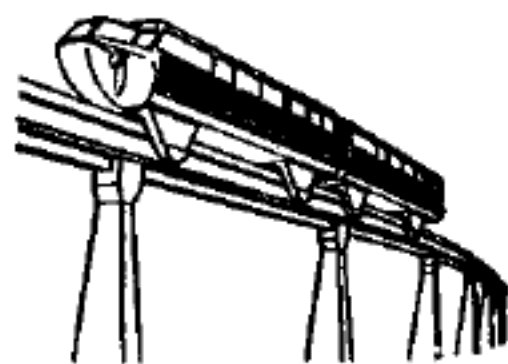
洲际铁路 即“大陆桥”。

高架铁路 铺设在高架桥梁上的铁路。先在地面上架设钢筋混凝土桥梁,再在桥面上铺设供列车运行的轨道上部建筑。具有工程简便、造价较低和维护费用少等优点;缺点是噪声大,并影响城市景观。多用于新建或改建铁路跨越深沟、宽谷时代替修筑高路堤;高速铁路不宜修建路基的地段;城市轨道交通与道路平面交叉干扰较大,或拆迁工程较多,而采用地下铁道方案造价又较高时。

市郊铁路 联系城市边缘与郊区城镇之间的铁路。与城市间的长距离铁路相仿。由于服务对象主要是通勤、通学和来往城市与郊区的旅客,故亦称“通勤铁路”、“地区铁路”。特点是站间距离长,行车速度较高,虽然终点站可设在市中心,但大多数车站设在郊区,因而能为大城市提供整合地方性和区域性的快速交通系统。目前,在欧美、亚洲,以及澳大利亚一些城市仍经营若干市郊铁路,在中国20世纪80

年代后市郊运输量越来越少,已所剩无几。

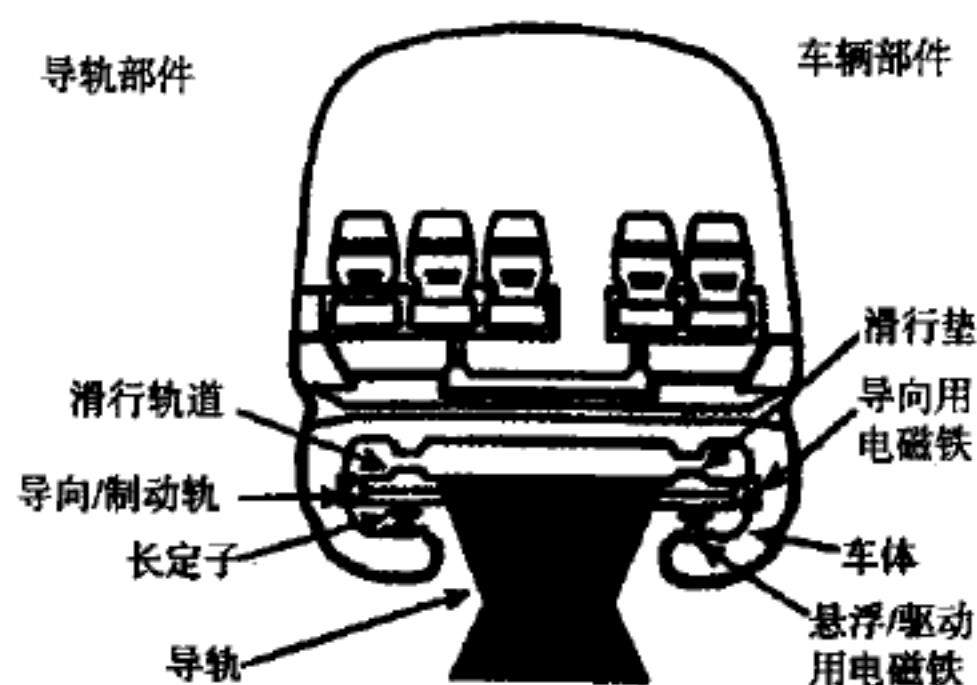
独轨铁路 亦称“单轨铁路”。由架空
的单根轨道梁构成的铁路。按车辆行走
状态,分悬吊式和跨
座式两类。前者由
地面的支架支承一
根特殊构造的轨道
梁,供悬挂的车辆行
走;后者是车辆跨在
轨道梁上行走。优
点有噪声低、运行平



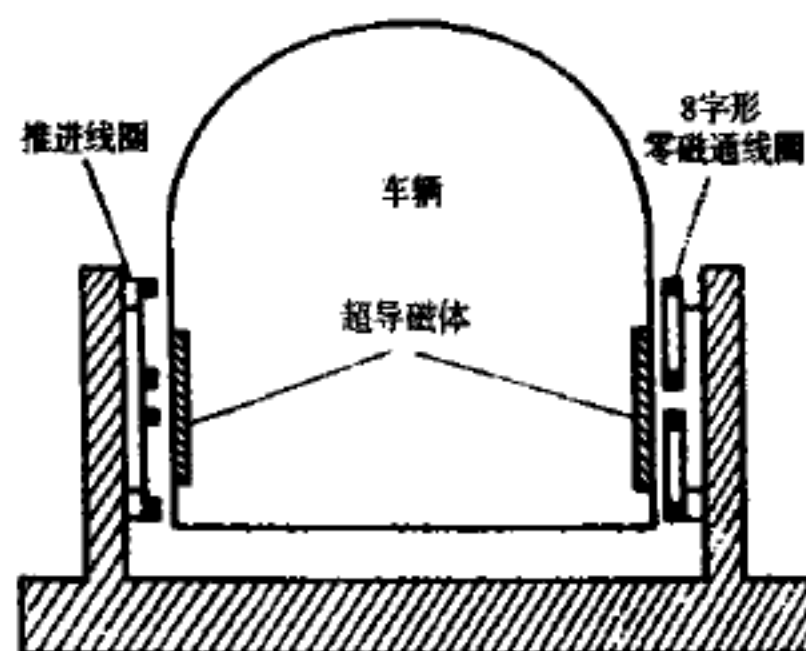
独轨铁路
(跨座式)

稳、安全,对城市景观影响小和不受地面
交通干扰等;缺点是运能小、能耗大、对环
境有轻度污染、发生意外情况时疏散和救
援工作比较困难等。适用于市区与近郊
的机场、体育馆和展览馆等场所的交通
运输。

磁浮铁路 亦称“磁浮交通”。利用电
磁系统产生吸引力或排斥力,使车辆悬浮
在车道导轨面上,通过直线电动机驱动列
车前进的新型铁路。与传统的轮轨系统



(一)常导磁吸式磁浮铁路形式



(二)超导磁斥式磁浮铁路形式

铁路不同,它是在车辆与导轨无接触情况
下运行的,可不受轮轨黏着条件限制,故
最高速度可达 400 ~ 550 千米/时;另外,
还具有运行平稳、噪声低和污染少等优
点,故世界上有十几个国家开展这种交通
工具的研究。已达到或接近实用水平的
磁浮铁路有两大类型:(1)常导磁吸式,亦
称“电磁悬浮型(EMS)”德国的 TRAN-
SRAPID(简称“TR”)系统磁浮铁路(图
一),和日本的 HSST(高速地面运输系统)
均属这一类;(2)超导磁斥式,亦称“电动
悬浮型(EDS)”,日本的 MAGLEV 型磁浮
铁路(图二)属这一类。中国 2002 年建
成的上海浦东国际机场磁浮铁路采用德
国的 TR 技术。

磁浮列车 由磁浮铁路系统的车辆组
成的列车。磁浮车辆按悬浮原理和方式
不同分为两种类型。(1)电磁悬浮(EMS)
车辆,亦称“磁吸式悬浮车辆”,工作原
理是在导轨侧翼底部安装铁磁构件(即定
子铁芯),在车辆下翼的上缘安装电磁铁,
通过电磁作用将车辆向上吸引悬浮于轨
道上,利用直线电动机驱动列车前进。悬
浮气隙一般为 8 ~ 12 毫米。(2)电动悬
浮(EDS)车辆,亦称“磁斥式悬浮车辆”,
车载磁体(一般为低温超导线圈或永久
磁铁)的运动磁场在安装于线路上的悬
浮线圈中产生感应电流和感应磁场,地
面绕组产生的磁场与车辆绕组产生的
磁场极性相同而产生斥力,使车辆悬浮
起来,悬浮高度一般为 100 ~ 150 毫米。
与电磁悬浮相比,电动悬浮在静止时不
能悬浮,必须达到一定运行速度(120 ~
150 千米/时)才能起浮,所以需要安装
辅助支持装置,但其悬浮气隙约大 10
倍,对导轨的加工精度较低。

缆车道 一种利用缆索带动车辆运
转的特种轨道交通。分两种:(1)城市
轨道交通,系在两根轨道之间的铺面筑
设槽道,在其中埋设的缆索借助滚轮和
滑车转动,缆车车辆上装设一种钳套
装置,通

过操作使缆车车辆和槽道中不断滚动的缆索套连,从而带动车辆前进,如欲停车,则松解钳套,并应用刹车制动。(2)攀登陡坡运输,在路线两端(高位和低位)各停置一辆车厢,系连于轨道中间设置的缆索,借助缆索的曳引动力拖拉车厢沿轨道前进。缆索的曳引电动机安装在高端的机房中。

轻轨铁路 亦称“轻轨交通”,简称“轻轨”,全称“轻型轨道交通”。以电力驱动单节或数节车辆,在车行道上运行的中等运量的轨道交通系统。因铺设的钢轨比普通铁路的轻而得名,但现今轻轨交通中已采用普通铁路上的钢轨,故“轻轨”概念已转变为车辆和系统容量的相对比较而言。具有专用行车道的轻轨系统称“快速轻轨交通”。具有容量较大、速度快、舒适安全、建设成本比普通轨道交通低等特点。

齿轨铁路 在车厢的动力轴中央安装齿轮,并与轨道中的齿轮架相互作用,借以牵引车厢在陡坡上行走的一种登山铁路。如在最陡峭的瑞士卢塞恩附近的皮拉图斯(Pilatus)铁路,最大坡度为48%。

重载铁路 专供重载货物列车行驶的铁路。必须满足下列条件中的两个:货物列车总质量达到5 000吨,年通过运量不少于2 000万吨,且铁路长度至少为150千米,货车轴重为25吨以上。重载铁路上运行的列车分三类:(1)单元式,具备固定车底(整列的空车皮)、固定货源和固定起终点;(2)整列式,无固定车底,但有固定途径,主要运送大宗散粒货物,如煤、矿石、粮食等;(3)合并列车,将原来的两列合并成一列运行。特点是专供重载列车停站用的站线比普通铁路长得多,由多台机车同时牵引,它们可重联在列车头部,或分布在头、中、尾部,用无线电通信工具统一指挥行车。货物装卸自动化,运输效率高。

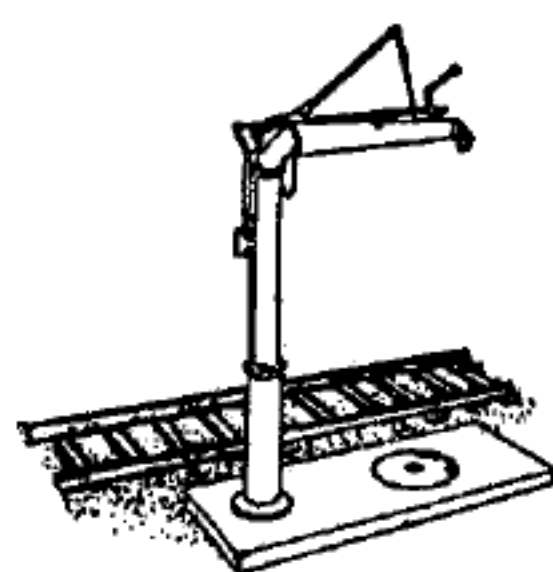
接触网 沿电力铁路线或电车线路上空架设的导线,或沿轨道旁铺设的第三轨(接触轨)及其支承装置所组成的供电路

网。电流通过导线或第三轨和与它接触的受电弓或受电器引入电力机车。中国干线电气化铁道接触网电压为工频单相交流25 000伏;工矿电力铁道接触网电压为直流750伏和1 500伏;城市轨道交通接触网电压为直流750伏和15 000伏。

第三轨 亦称“接触轨”。沿城市轨道交通线路一侧铺设的另一根供电用的轨道。电能由此通过受电器引入电动客车内。中国城市轨道交通第三轨电压为直流750伏。城市轨道交通用第三轨可降低隧道净空高度,减少土石方和隧道衬砌工程。

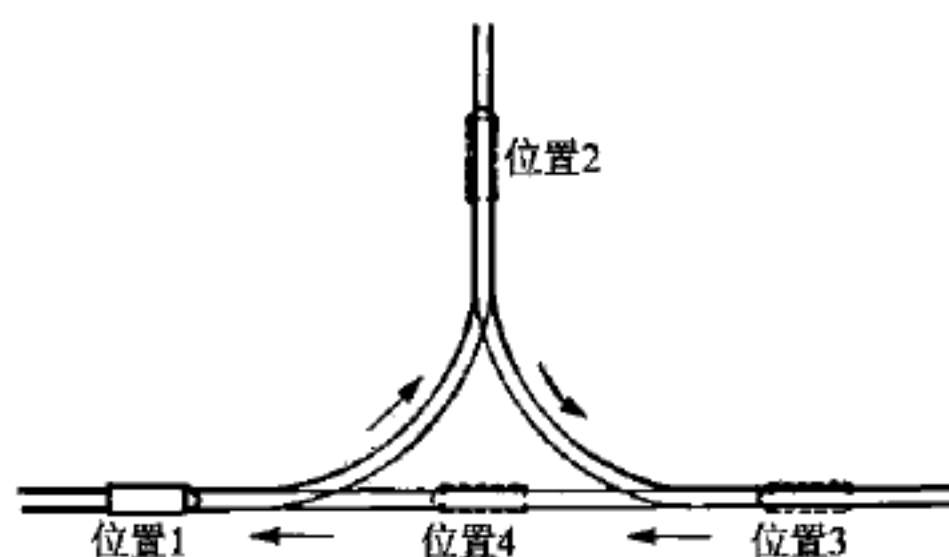
地道 铁路车站内穿越站台间轨道的地下通道。多用钢筋混凝土和砖石结构建成。净空不小于2.5米。由站台上下地道,有梯级式和斜坡式两种。设在旅客众多、运输繁忙、股道多的车站上。供旅客上下车时通行,以保证安全。有时亦指在交通繁忙的街道交叉地点,供行人安全穿越的地下通道。

水鹤 铁路上供蒸汽机车上水的一种设备。设置在给水站(中间站)或机务段内。其上部横向管如伸臂,下部有水管接通水塔,上水时能转向机车水柜。



水 鹤

三角线 在规定机车转向的车站铺设的三角形线路。多设于机务段附近。由一组对称道岔和两组单开道岔组成。机



三角线转向示意图

车在三角线上行驶一周,即可达到转向目的(如图)。占地较广、机车走行距离长,但造价较低、养护较方便、运行可靠。有的车站则设置转盘或回转线供转向用。

转盘 铁路机车转向用的设备。在混凝土圆形坑内装置可以转动的构架,上面铺有轨道。机车驶上转盘后,用电动机带动,使它转向到所连接的轨道上。多设在机务段或折返段内。

地磅 用于测定车辆质量或车内货物质量的固定衡器(磅秤)。由台面、杠杆和衡器房组成。台面与路面或钢轨底面齐平。称物时将车辆推上,通过杠杆传动,由衡器房内指示仪表读出质量。铁路上的地磅亦称“轨道衡”。

轨道衡 设于轨道中用以测定车辆质量或所装货物质量的一种固定衡器。有机械式和电子式两种。前者由台面、杠杆机械和衡器房组成。台面与钢轨底面齐平。称物时将车辆逐节推送上台面轨道,通过与台面相连的杠杆机械传动,由衡器房内的指示仪表读其质量。后者由台面、电子测力传感器和衡器房组成。称物时可以不摘钩和不停车,连续称出整列车或每节车辆的质量。当车辆通过台面轨道时,支撑台面的测力传感器,就将所承载物的质量转化为电信号,然后由衡器房内的显示仪表把电信号变换为数字量显示,并由记录仪表自动打印出来。如果车皮质量事先已存入存贮系统内,通过运算还可自动得出货物净质量数字量,称物速度大为提高。

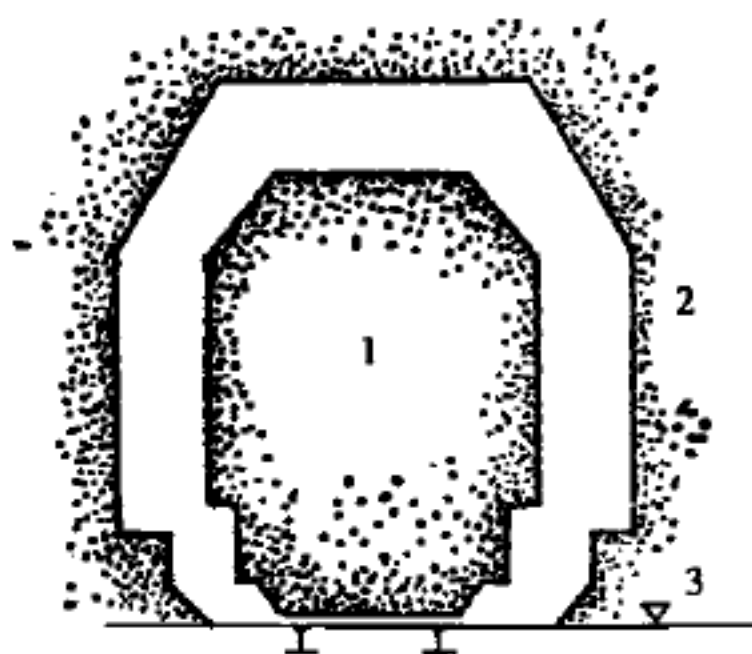
道口 全称“平交道口”。亦称“平面交叉”。铁路与道路平面交叉的地点。一般铺设木板或混凝土块道路材料,为保障车辆运行和行人的安全,还适当设置信号(如鸣铃和闪光灯)和防护设施(如自动栅栏和人工操纵栏木等)。交通繁忙和行车速度高的平交道口已逐渐被立体交叉替代。

平面交叉 即“道口”。另见 144 页。

立体道口 亦称“立体交叉”。铁路与铁路或铁路与道路交叉时呈立体的形状。详见 145 页“立体交叉”。

站台 亦称“月台”。车站内供旅客上下或行李、货物装卸的平台。属车站的基本设施之一。依用途,分旅客站台和货物站台。按所在位置,旅客站台分直接设置在站屋边的基本站台;设在两股轨道间的中间站台;线路为尽头式的分配站台(亦称“横越站台”)。按高出轨面的高度,旅客站台分低站台(高 300 毫米)、一般站台(高 500 毫米)和高站台(高 1 100 毫米);货物站台分一般站台(高 1 100 毫米)和高站台(高 1 800 ~ 3 300 毫米)。货物高站台适用于装卸大量散装不怕摔的货物,以节约劳力,加速货物装卸作业,但车辆易损坏。

铁路限界 一种保证铁路安全行车的基础技术规程。由机车车辆限界和建筑限界共同组成。对地下铁道,在车辆限界与建筑限界之间还设有设备限界。规定了在车辆横断平面内车辆、建筑物、地面设备的各自外形轮廓范围。用以避免机车车辆因各种原因所引起的行车事故。



铁路限界

1. 机车车辆限界 2. 建筑限界
3. 轨面

铁路设计 铁路勘测设计的通称。包括经济调查、技术勘测,以及总体规划、个体工程设计和施工组织设计等。勘测设计是一个整体性工作,是一个由全局到个体、由粗略到详尽,逐步深化的调查研究

和设计过程。勘测是为设计收集资料,如经济资料、地形资料、地质和水文资料等。勘测工作的质量直接关系到设计的质量;设计是根据勘测和调查的资料进行线路及其建筑物和设备的位置、大小和结构进行规划和具体选定。铁路设计分方案研究、初步设计和施工图设计等几个阶段。

选线 选定铁路和公路等线路工程合理位置的工作。按线路预定的起讫点、道路级别、必须通过的重要城镇和地区的地形、地质等情况,选定经济和技术等方面最合理的线路。铁路选线有踏勘、草测、初测和定测等工作阶段;公路选线有踏勘和定测。除采用航空摄影测量方法外,还可以用数字地面模型(DTM)和地理信息系统(GIS),这样可以减少选线工序,提高工效。

踏勘 铁路、公路、高压输电线路、长距离管道和水库等重大工程进行设计前,利用简便仪器和已有的地形资料、地质资料对现场进行的概略勘测。根据踏勘结果提出若干可行方案,作为初测的依据。现在各地区基本上已具有大比例尺的地形图,因而可省略踏勘工作。

初测 配合初步设计阶段所进行的勘测。根据方案研究报告提出的各比较方案,做进一步的地形、地质和水文等方面的调查和测量工作,提供作为编制初步设计文件的依据,从而提出一个线路位置、桥涵分布、车站分布、工程数量和运营条件等总体上最优的方案及其工程概算。

定测 配合施工图设计阶段的勘测。是将初步设计中选定的中线测设到实地的工作。内容有中线测量和纵、横断面测量,必要时对方案做局部修改,并进行详细的地质和水文勘测,作为编制施工图设计的依据。

线路测量 铁路、公路、渠道、管道和输电线路等线形工程中的测量工作。内容包括:(1)设计阶段,主要提供各种测绘工作的详细资料;(2)施工阶段,需要将设计

线路的中线、边线,以及一切附属设施的点位在实地测设,并据此施工;(3)运营管理阶段,为线路工程的维修、养护、改建和扩建需要提供测量资料。

铁路运输能力 铁路运输旅客和货物的生产能力。决定于铁路固定设备(包括线路和站场等设备的数量和质量)、铁路活动设备(包括机车和车辆等设备的数量和质量)、所采用的行车组织方式和铁路员工的技术业务水平等。常用铁路通过能力和铁路输送能力表示。

铁路输送能力 亦称“铁路运送能力”。一条铁路线或一个区段在一定的固定设备和行车组织的条件下,按所配备的机车车辆在一年内单方向所能输送的最大运输量。一般以百万吨/年表示,或在单位时间内(一昼夜或一小时)所能运送的最大旅客人数。

铁路通过能力 一条铁路线路或一个路段在单位时间(一昼夜或一小时)内所能通过的最大行车量。可用通过的列车对数、列车数或车辆数表示。与线路的固定设备、机车车辆类型,以及行车组织的方式等因素有关。

列车运行图 表示列车在铁路各区间运行时刻,在各车站到达、出发和通过时刻的线条图。主要内容包括:(1)列车占用区间的次序,在区间内的运行时分,在车站的停站时分,以及列车质量和长度等;(2)线路、站场、机车、车辆等设备的运用,以及与行车有关各部门的工作。按运行速度,分平行运行图和非平行运行图。前者表示在任一区间内,同一方向中所有列车的运行速度相同,故图上每个方向的列车运行线都平行;后者按各类列车和不同速度绘制,故图上在同一区间的各列车运行线互不平行。运行图是铁路运输工作的综合计划的行车组织的基础,是协调铁路各部门和单位按一定程序工作的工具。

舒适度 旅客乘车旅行过程中由于车

辆产生的振动和颠簸的作用,在心理上和生理上产生的感受。与车辆的运行状况、车厢内环境和设施,以及旅客本身的身体条件等因素有关。因系个人的感觉,而个人又因人而异,故对舒适度量化十分困难。由此,国内外都采用狭义上的舒适度标准,即车辆振动对乘客的影响。这一标准是由线路各个方向的加速度和冲动决定。冲动用加速度的时变率表示。例如,铁路线路设计中选择最小圆曲线半径、计算缓和曲线长度、确定竖曲线半径时,均需满足舒适度的条件,采用的标准就是必须保证未平衡的横向加速度、未平衡横向加速度时变率、竖向加速度分别不超过其相应的允许值。

横坡角 磁浮交通轨道梁顶面与水平面之间的夹角。单位为度。往线路里程增加方向看,右转为正,左转为负。在曲线地段为消除或减少磁浮列车通过时产生的自由侧向加速度,设置轨道梁横坡(轨道外侧设置超高),以保证列车运行安全和旅客舒适度。

线间距离 亦称“股道间距”,简称“线间距”。在区间或站内,平行的两条相邻线路中心线间的距离。其大小根据机车车辆限界、两列对向列车按规定速度运行时内侧间必要的最小安全距离和建筑接近限界等因素确定。曲线地段的线间距应按直线地段规定的标准相应加宽。

铁路区间 两个铁路车站之间的线段。区间两端的车站为区间的分界线。划分区间的目的是为了保证全线各个段落都能安全、高效和不间断地通行列车。区间的长短与铁路通过能力的关系密切,设计铁路时要求尽可能均匀地分布区间。对铁路通过能力起控制作用的区间称“控制区间”。

最大坡度 铁路纵断面设计时一条线路或一个路段上所规定的最大设计坡度。包括:(1)限制坡度,详见“限制坡度”。(2)加力牵引坡度(亦称“多机坡度”),由

一台以上机车牵引按限制坡度确定的牵引质量的货物列车,并在该坡道上以计算速度作等速运行的坡度。(3)动能(动力)坡度,坡段长度较短,但陡于限制坡度,能够利用动能以不低于计算速度由一台机车牵引由限制坡度确定的货物列车质量闯过的坡度。(4)均衡坡度,指一条线路上下行方向的限制坡度不同时,轻车方向较陡的限制坡度。前两者最常采用,后两者时有采用。

限制坡度 决定单机牵引货物列车牵引质量的坡度。货物列车在该坡度上以计算速度等速运动。通常是区段内既陡又长的上坡道。限制坡度过大会降低铁路线路通过能力和输送能力,过小会增加建筑费用,必须合理选定。

展线 公路和铁路选线时克服高程障碍的一种基本方法。即人为地延长线路距离。用于两控制点间高程相差太大,按最大定线坡度不能以直线连接处,以使坡度能符合规定要求。公路上分为回头曲线和螺旋线两种,根据当地地形条件选用;铁路上则有套线、灯泡线和螺旋线三种。套线用于展线不多的地方,一般由三条曲线组成,每条曲线的转向角不大于 180° 。灯泡线用于展线较多的地方,一般也由三条曲线组成,但中间曲线的转向角大于 180° 而小于 360° 。螺旋线(亦称“环线”),用于展线特别困难的地段,线路可以迂回成大于 360° 的环形,自身上下相交。其中上线以桥梁跨过地面下线的,称“桥梁螺旋线”,下线以隧道穿过地面上线的,称“隧道螺旋线”。展线对建成后的长期运营十分不利,现今在选线设计时从技术经济上全面考虑,都尽量避免采用展线方式。

竖曲线 线路纵断面上连接相邻不同坡道的曲线。分两种:(1)圆曲线形,以圆曲线的半径表示,设置时以短弦代替圆弧;(2)抛物线形,由长度20米的短坡段,以一定变坡率连接起来形成。用于保证

列车通过变坡点处运行的安全和平顺。由于圆曲线形竖曲线测设养护方便,且能满足高速列车运行的要求,铁路上普遍采用这种线形。

牵引定数 在一条铁路线路或一个区段范围内机车所能牵引货物列车的质量。由铁路的牵引种类(电力或内燃)、机车牵引方式(单机或多机)、牵引能力和限制坡度等条件统一规定。一般要求两相邻区段的牵引定数一致,以减少列车的改编作业。

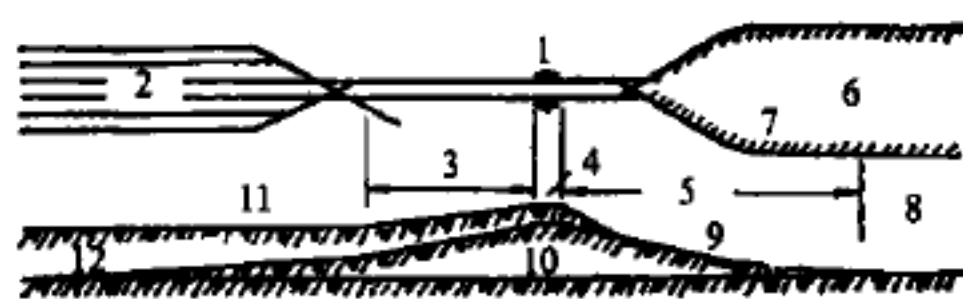
铁路枢纽 铁路网的交会点或终端地区。由专业车站(编组站、客运站和货运站等)、联络线和进出站线路等技术设备组成。主要任务是组织客、货流的集散和中转,包括办理各种列车的到发和通过,车辆的改编和转线,旅客的上下和换乘,以及货物的承运、交付和换装等作业。

铁路车站 铁路上办理客货运输业务和进行有关行车技术作业的场所。按业务性质,有货运站、客运站和客货运站;按技术作业,有编组站、区段站和中间站(包括给水站)等。

到发线有效长 可供停留列车,又不妨碍邻线行车或调车的到发线长度。其有效长度是铁路设计的主要技术标准之一。由下列因素决定:出发信号机、警冲标、道岔尖轨尖端(无轨道电路时)或道岔基本轨接头处的轨道绝缘缝(有轨道电路时),以及车挡等。到发线有效长度不足,则限制列车长度,不能满足牵引质量的要求,且影响铁路输送能力。到发线有效长度的确定应符合设计规范的标准,全线各车站的到发线有效长宜统一。条件允许时相邻线路的到发线有效长度也应尽可能统一。

站线 铁路车站内除正线外的线路统称。包括:车站到发线、编组线、牵出线、货物线和站内指定用途的其他线路(如机车走行线、站内救援列车停留线、车辆站修线和轨道衡线等)。

驼峰调车场 亦称“驼峰编组场”。铁路上利用“驼峰”进行车列(列车摘去机车后的车辆组成部分)解体 and 编组的调车线路设施。“驼峰”是人工筑成的一个小土丘,因其纵断面形似骆驼峰背而得名。由推送部分、峰顶平台、溜放部分和调车场等组成。解体 and 编组货物列车时,调车机车将车列推上峰顶,然后用较低的推送速度借助重力作用,使摘钩的车辆溜下驼峰,到达调车场内指定的线路上,以备编组新的车列。机械化驼峰调车场借助装置的车辆缓行器,调节车辆的溜行速度。



驼峰调车场示意图

上:驼峰平面 下:驼峰纵断面

1. 驼峰 2. 到达场 3. 推送部分 4. 峰顶平台 5. 溜放部分 6. 调车场 7. 警冲标 8. 开始停车点 9. 减速器 10. 牵出线 11. 机械化驼峰推送线 12. 土驼峰推送线

线路平面 线路中心线在水平面上的投影。表示线路的平面位置。区间线路平面由直线、圆曲线和缓和曲线组成。其上可表示路基、车站、桥梁、涵洞和隧道等建筑物的位置和状况。从线路平面上可看出铁路的走向、距离和工程的难易程度。

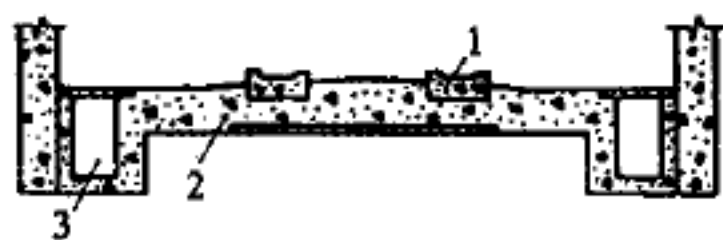
线路纵断面 线路中心线在竖直面上的投影。表示线路高低起伏的状况和陡度。区间线路纵断面由平道、坡道和连接相邻坡道的竖曲线组成(在磁浮铁路上还有竖向缓和曲线)。其上可表示路基、车站、桥梁、涵洞和隧道等建筑物的位置和状况。从线路纵断面上可看出工程的难易程度和工程量的大小。

铁路轨道 铁路路基以上的结构物。其作用是引导机车车辆行驶,并将其载荷传布于路基之上。分有碴轨道和无碴轨

道两种。在高速铁路上使用无碴轨道,即取消道碴,代之以混凝土板等形式的混凝土道床,提高了轨道的平顺性,减少了轨道的养护维修。

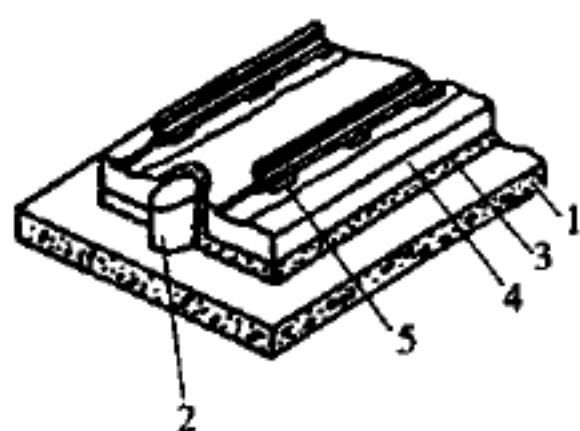
有碴轨道 铁路轨道的一种。由钢轨、轨枕、道床、连接零件(夹板和扣件)、防爬设备和道岔等组成。中国有特重型、重型、次重型、中型和轻型五种类型。运量大和速度高的线路选用特重型或重型;运量较小和速度较低选用中型或轻型。用于铺设在铁路路基上。优点是弹性好、铺设和养护维修方便、造价较低。缺点是在列车载荷作用下易产生变形,需经常养护维修以保证列车运行安全和舒适,为此增加养护维修工作量和养护维修费用。

无碴轨道 没有道碴的轨道结构。主要有五种:(1)整体混凝土道床无碴轨道(图一),由混凝土支承块、混凝土道床和排水设施组成。(2)板式无碴轨道(图二),由混凝土板、CA砂浆层、混凝土层、铁垫板、轨垫层和凸形挡台等组成;(3)长枕埋入式无碴轨道(图三),由埋入混凝土表层的长枕和底层等组成;(4)弹性支承块无碴轨道(图四),由混凝土支承块、套在支承块外面的弹性套靴、支承块底与套靴间的弹性垫板等组成;(5)浮置板无碴轨道(图五),由浮置在橡胶支座上的混凝土板、轨道板和基床等组成。优点是消除轨道变形的主要源地道床,从而减少轨道养护维修工作量;轨道平顺性好,确保列车运行平稳和安全。缺点是造价比较高,施工工艺比较复杂。广泛用于高速铁路,也常用于铁路隧道、铁路车站、城市轨道交通的地铁和高架桥上。



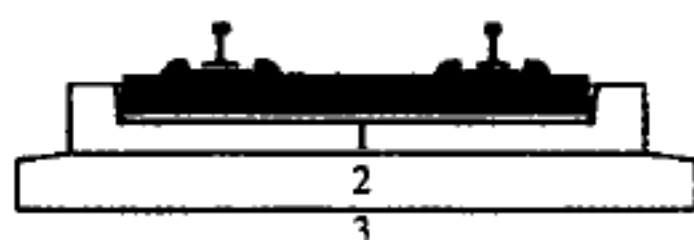
(一) 整体混凝土道床无碴轨道

1. 钢筋混凝土支承块
2. C30 混凝土
3. 侧沟



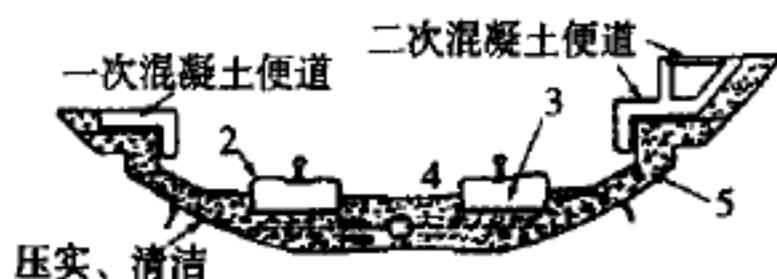
(二) 板式无碴轨道

1. 就地灌注混凝土层
2. 凸形挡台
3. CA 砂浆
4. 混凝土板
5. 铁垫板, 轨下垫层, 可调垫层



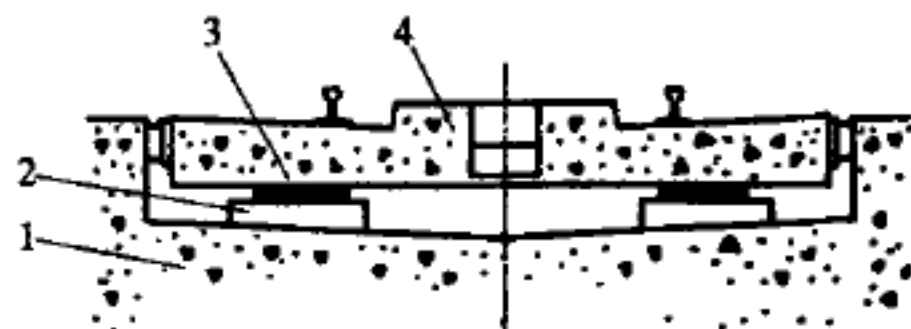
(三) 长枕埋入式无碴轨道

1. 埋入的长枕
2. 轨道表层
3. 轨道底层



(四) 弹性支承块无碴轨道

1. 混凝土支承块
2. 弹性套靴
3. 弹性垫板
4. 排水管
5. 隧道基底



(五) 浮置板无碴轨道

1. 轨道基床
2. 橡胶支座
3. 轨道板
4. 混凝土板

轨下基础 铁路轨道中直接支承钢轨各部件的组合物。有碴轨道的轨下基础由轨枕、扣件和道床组成;无碴轨道的轨下基础是取消道碴后由各种类型的混凝土道床组成。

整体道床 一种混凝土轨下基础。常用于隧道内。在坚实基底上直接浇筑混凝土以取代传统的碎石道床。有预埋混凝土短枕式和预埋短木枕式两种,以前者为最常用。此外,还有沥青整体道床。优

点是坚固耐用、养护维修少;缺点是施工工艺要求较高,但在运营中出现病害后整治困难,因而已被板式无碴轨道等取代。

钢轨 用以引导机车车辆行驶,并将其所受的载荷传布于轨枕、道床,以及路基、桥梁、隧道面上的部件。是铁路轨道的组成部分。常用碳素钢或低合金钢制成。断面呈工字形。按每米质量(千克/米)区分其类型。在中国主要类型有75、60、50和43千克/米。标准长度为25米。60千克/米及其以上钢轨为重型钢轨,用于运量大、速度高和密度大的铁路;50千克/米钢轨为中型钢轨,43千克/米钢轨为轻型钢轨,用于运量较小、速度低的铁路。现今主要向高强韧性和高纯净钢轨发展,以提高抗磨和抗疲劳破坏性能,满足高速和重载运输要求。

轨枕 直接支承钢轨的结构物。用以保持钢轨的正确位置,并将载荷传布于道床之上。按材料,分木枕、钢枕、钢筋混凝土轨枕和预应力混凝土轨枕;按支承钢轨的方式,分顺着钢轨并连续支承钢轨的纵向轨枕和垂直于钢轨并按一定间距支承钢轨的横向轨枕,前者铺设很少,后者广泛采用。其中预应力混凝土轨枕因其强度高,不会腐烂和锈蚀,被广泛使用。

木枕 亦称“防腐木枕”。用木材制作的轨枕。在中国,常用木材有红松、落叶松、马尾松、云杉和冷杉等。断面呈矩形,一般宽22厘米、高16厘米、长2.5米。特点是弹性好、易加工、使用方便、连接简单、绝缘性高,但需经防腐处理,以延长使用寿命。

轨枕间距 两轨枕横截面和垂直中心线之间的水平距离。轨道结构设计的重要参数之一。与每千米铺设的轨枕根数有关,并应与钢轨和道床等轨道的主要部件合理配套,以求在最经济条件下保证轨道具有足够的强度和稳定性。一般每千米1840根轨枕的轨枕间距为55厘米,1760根的为57厘米,1667根的为60

厘米。

扣件 亦称“中间连接零件”。将钢轨固定在轨枕上的连接零件。在中国,木枕上用普通道钉、螺纹道钉或弹簧道钉扣着钢轨;混凝土轨枕和混凝土宽轨枕上用硫磺锚固法将螺旋道钉锚固在轨枕的预留钉孔内,再用配套的弹条型扣件、刚性扣板或拱形弹片扣着钢轨。后两者因弹性不足和扣压力差,已被淘汰。

接头夹板 曾称“鱼尾板”。铁路上一种连接钢轨的零件。系带螺栓孔的长条形钢板,用螺栓、弹簧垫圈和螺帽把钢轨连接起来。标准形式为双头型,上下两面各有与轨头底面和轨底顶面相适应的斜坡,使之能楔入轨钢空间,但不贴紧轨腰。这样,当夹板稍有磨耗,致使连接松弛时,仍可重新拧紧螺帽,保持接头牢固。

轨排 亦称“轨节”、“轨道框架”。将两根钢轨用一定数量的轨枕和扣件连接而成整体的结构物。有木枕轨排和混凝土轨枕轨排两种。长度为25米。用于机械铺轨。

道床 铁路轨枕的基础。常用碎石、卵石、矿渣和砂等材料筑成。铺筑于轨枕与路基或桥梁桥面、隧道底面之间。用以将轨枕上的载荷传布于路基或桥面、隧道底面之上,以减少路基面上的压应力,防止路基变形。还可提供弹性、阻尼和抵抗轨排纵横向移动的阻力,排除线路积水,以及校正线路平面、纵断面等。应具有一定的横断面。道床在载荷重复作用下,易不均匀下沉,需经常起道捣固,以保持轨道的平顺性。因常受外来杂物和尘土的侵入造成排水不良,需定期清筛。

道床下沉 影响轨道正常使用,严重时导致轨道结构破坏的一种不良现象。分初始急剧下沉和后期缓慢下沉两阶段。前者下沉量取决于载荷和道碴孔隙率的大小。当载荷一定时,道床愈密实,孔隙率愈小,下沉量愈小。后者下沉量减小,仅随载荷重复作用次数的增加这一少量

值逐渐积累,这时道床处在稳定工作状态,这种状态保持愈长,表示道床愈稳定,道床的养护维修工作量小,养护维修周期长。

防爬器 铁路上防止钢轨因机车车辆动力作用而产生爬行(纵向移动)的设备。有弹簧式防爬器和穿销式防爬器两种,分别用弹簧钢和碳素钢制成。紧扣在钢轨底部,并同轨枕侧面顶紧,利用轨枕及周围道碴的阻力以防止钢轨爬行。在混凝土轨枕中,其扣件提供的纵向阻力较大,故只在长大坡道上的线路设置,其余地段的线路不需设置。

有缝线路 以一定长度的钢轨用接头夹板连接起来,构成钢轨接头,向纵向延伸,形成支承和引导机车车辆在钢轨上行驶的线路。两钢轨接头有6~8毫米轨缝,以利于钢轨热胀冷缩,但可形成周期性振动冲击源,造成机车车辆和轨道部件的伤损。因此,除小半径曲线地段,严寒地区和次要线路外,应使用无缝线路。

无缝线路 铺设焊接长轨条的铁铁路线。将长25米的标准钢轨在焊轨厂用气压焊或接触焊焊接成一定长度的长轨条后运往铺轨工地,再用移动式气压焊或铝热焊焊接或以规定的设计长度铺入线路。每根焊接长轨条的长度一般为1000~2000米。因长轨中含有巨大的温度应力,故亦称“温度应力式无缝线路”。可使列车行驶平稳,噪声减小,延长钢轨和机车车辆使用寿命,降低养护费用。是铁路上广泛使用的一种轨道结构。随着焊接、运输、铺设和养护技术的发展,在高速、提速和重载线路上广泛使用跨区间无缝线路,如沪宁线超长无缝线路长达300余千米。

跨区间无缝线路 亦称“超长无缝线路”。焊接长轨条贯穿一个或几个线路区间,并与车站的无缝道岔焊连,形成几十千米甚至上百千米长、中间没有钢轨接头的无缝线路。由此实现线路无缝化,全面

提高线路平顺性和整体强度,改善行车条件。

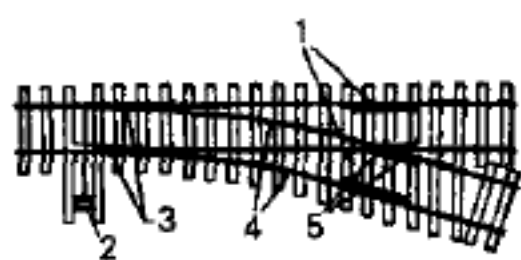
无缝线路缓冲区 焊接长轨条中断处设置的缓冲线路部分。由2~4根或更多标准轨条组成。缓冲区内必须预留轨缝,以利于放散长轨条内部的温度应力,便于调整轨缝和维修更换道岔或绝缘接头等作业。随着跨区间无缝线路的出现,焊接轨条长度增加,缓冲区将逐步减少或被取消。

长轨焊接 把标准长度钢轨焊接成一定长度长轨条的工艺。一般将25米长的标准钢轨在工厂或基地焊接成250~500米的长轨条,然后运往工地再焊接成更长的长轨条。焊接方法有:(1)接触焊(亦称“电阻焊”),一般在工厂和基地进行;(2)气压焊,可在工厂进行或在工地上进行;(3)铝热焊,在工地上进行。前两者的焊接质量比较好;后者的质量较差。

胀轨跑道 亦称“臌曲”。焊接长轨中的一种状态。多在高温季节里由焊接长轨条中的巨大温度压力所诱发。在温度压力作用下,轨道框架开始产生微小横向位移,并随温度压力增加而显著增加,当温度压力达到临界值时,轨道处在胀轨转为跑道的临界状态;当轨道温度稍有升高或稍受外界干扰,轨道在瞬间产生巨大横向位移,其矢度可达10~50厘米,横向位移范围可达20~30米,导致轨道遭受严重破坏,列车颠覆。为防止胀轨跑道,应采用重型轨道、增加轨道框架刚度、提高轨道的平顺性和增加道床横向阻力,并做好轨道的养护维修工作。

道岔 使机车车辆从一股轨道转向或越过另一股轨道的设备。主要组成部分为尖轨、连接轨、辙叉和护轨。尖轨用转辙机械左右扳动,起转向作用。辙叉和护轨能保证车轮从一股钢轨安全地越过另一股钢轨。道岔以其辙叉交角的余切值作为号码,各种线路分别选用。为了适应跨区间无缝线路的发展,使用无缝道岔,

即将道岔内所有接头焊接起来,并将道岔与前后连接钢轨焊接起来。



道岔示意图

1. 护轨 2. 转辙机械
3. 尖轨 4. 连接轨 5. 辙叉

可动心轨辙叉道岔 为提高列车过岔速度而采用的一种新型单开道岔。用可动心轨辙叉代替传统的固定辙叉。其作用是从根本上消灭辙叉翼轨至心轨间一段轨线中断的有害空间,从而有效地提高列车的直向和侧向过岔速度。为确保行车安全,道岔尖轨和可动心轨辙叉的转换必须联动。

无缝道岔 将道岔内以及与邻接的正线和侧线的钢轨接头以焊接或胶接连接起来形成无轨缝的道岔。特点是:消除接头区的轮轨冲击作用;提高道岔区轨道的平顺性,确保列车运行的安全和平稳;减少道岔养护维修工作;延长道岔各部件使用寿命;为实现跨区间无缝线路创造条件。

过岔速度 列车通过车站上道岔的运行速度。分两种:(1)直向过岔速度,主要受辙叉的有害空间的制约。例如,60千克/米钢轨、AT弹性可弯尖轨和高锰钢整铸辙叉的12号道岔,因存在有害空间,允许直向过岔速度为120千米/时,如改用可动心轨辙叉,允许直向过岔速度可达160千米/时。(2)侧向过岔速度,主要受侧向的导曲线半径大小的制约,半径愈大,允许通过的速度愈大。例如,12号提速道岔的导曲线半径为350米,允许侧向过岔速度为50千米/时;18号道岔,导曲线半径为1100米,允许侧向过岔速度可达80千米/时。道岔号码愈大,过岔速度愈大。

轨道几何形位 轨道各部分的几何形

状、相对位置和基本尺寸的总称。包括:(1)轨距,指左右两股钢轨头部内侧与轨道中线相垂直的距离。(2)水平,指左右两股钢轨的水平。在直线地段应保持在同一水平面上,在曲线地段应满足外轨超高均匀和平顺要求。(3)扭曲(亦称“三角坑”),指在一段不太长的距离内,先是左股钢轨高,后是右股钢轨高。是另一种性质的水平。(4)高低,指轨道的纵向平顺性。(5)轨向,指轨道中线位置应与它的设计位置一致。(6)轨底坡,指钢轨底面对轨枕顶面的倾斜度,以适应车轮踏面锥度的要求。中国铁路规定为1/40。

轨距 左、右两股钢轨头部内侧与轨道中线相垂直的距离。中国规定在钢轨顶面内侧下16毫米处量取。直线地段轨距为1435毫米,多数国家的铁路都采用此值,故称“标准轨距”。参见“标准轨距铁路”(125页)、“宽轨铁路”(126页)、“窄轨铁路”(126页)。运营过程中会发生一定的轨距偏差,为保障行车安全和平稳,不得超过容许的静态和动态的轨距偏差管理值。

超高 亦称“超高度”、“曲线外轨超高”。在铁路曲线段,外股钢轨抬高后的顶面与内股钢轨顶面的高度差。设置超高是为平衡车辆通过曲线时的离心力,确保列车行驶安全、旅客乘坐舒适。与曲线半径成反比,与列车运行速度的平方成正比。按列车的平均速度设置。最大值在单线铁路上不得超过125毫米,在复线铁路上为150毫米。国外的高速铁路上也有采用180毫米的。

平均速度 钢轨设置超高的速度。对某一段曲线轨道,外轨超高要使曲线轨道上内外两股钢轨上作用的垂直压力相等。由此可以得出平均速度的计算公式。

$$v_0 = \sqrt{\frac{\sum NPv^2}{\sum NP}}$$

式中P为列车质量,v为任何一次列车速度,N为每昼夜通过的质量和速度相同的

列车次数。上式适用于客货共线的线路。对于专为运输旅客的客运专线,可不计上式中的 P 值。

欠超高 高于平均速度的列车通过曲线时所需的外轨超高与按平均速度设置的外轨超高之间的差值。列车的速度愈高,欠超高愈大。为保证乘客旅行的舒适,欠超高必须控制在一定允许限度内。根据欠超高与舒适度的关系,中国铁路规定欠超高值不得超过 $75 \sim 110$ 毫米。

过超高 低于平均速度的列车通过曲线时所需的外轨超高与按平均速度设置的外轨超高之间的差值。列车速度愈低,过超高愈大。为保证乘客旅行舒适和防止列车对内股钢轨偏载而引起内股钢轨压溃,过超高必须控制在一定允许限度内。中国铁路规定过超高不得超过 $50 \sim 70$ 毫米。

摆式列车 在通过弯道时车体能够根据离心力的大小自动实现倾摆控制的列车。可提高列车通过曲线线路时的速度和降低乘客的不适感。车体的倾摆方式有两种:(1)强制倾摆,亦称“有源倾摆”,利用液压油缸或作动器使车体倾摆;(2)自然倾摆,亦称“无源倾摆”,利用专设于转向架上可横向摆动的摆梁,列车作曲线运行时由于离心力的作用使车体倾摆,以抵消未平衡的离心力。

缓和曲线 在铁路曲线轨道上,用以连接直线段与曲线段的一条半径渐变的曲线。目的是防止机车车辆进出曲线段时,离心力的骤然发生和消失,并为曲线上设置超高作均匀递减创造条件。普遍采用三次抛物线缓和曲线。优点是铺设和养护方便,长度较短。缺点是在其始点和终点存在折角,造成列车通过时产生振动冲击。速度越高,振动冲击越大。所以在高速铁路上可采用半波正弦等缓和曲线,可克服三次抛物线缓和曲线的缺点,但长度要比三次抛物线缓和曲线长约 57% 。

轨道力学 研究轨道结构力学性能的

学科。包括轨道静力学和动力学两部分。前者应用静力学基本原理,对轨道结构强度进行准静态计算。用于制定轨道结构类型。特点是不对轨道结构作具体的振动和冲击分析,而把轨道结构对机车车辆的动力响应,简化为轮载、钢轨挠度、弯矩和轨枕反力的动力增值问题。基本的计算模型是将钢轨作为连续弹性基础上的无限长梁,或为连续弹性点支承梁。弹性基础或弹性点支承由路基、道床、轨枕和扣件组成。一般假定作用在基础上的力与所引起的弹性下沉之间成直线比例。后者利用动力仿真计算方法模拟高速或重载运行条件下的机车车辆和轨道结构产生的振动,由此计算出轮轨间的作用力、车体、轮对和轨道结构各部分的振动位移、速度和加速度等动力响应。用于选择和优化计算参数和评价机车车辆和轨道的工作性能。中国已有比较成熟的车辆-轨道耦合动力学的计算理论和方法。

脱轨 车辆的一侧轮缘爬上钢轨顶面,脱离钢轨造成列车倾覆的现象。产生原因有两种:(1)作用钢轨上的横向水平力与竖向力之比超过一定限度,车轮轮缘逐渐向钢轨上爬,直至悬于轨顶面之上而脱离钢轨;(2)一侧车轮对钢轨加载,另一侧车轮减载,即使横向水平力不大,减载一侧的车轮也会爬上钢轨而脱轨。常用脱轨系数和减载率大小来判断车轮是否会脱轨。如果将脱轨系数和减载率控制在一定限度内和减小轮轨间的摩擦系数,则可防止脱轨。

养路 对铁路或道路进行保养和修理的统称。包括对轨道设备和轨道几何尺寸及道路路基、路面等的维修养护和大、中修。目的为保证行车安全平稳、维持良好设备状态,并延长线路各部分的使用寿命。

捣固 铁路上一种将轨枕底部道碴捣实的线路作业。多采用大型养路机械捣固车或小型养路机械进行。捣固使道碴

经常保持密实状态,确保轨道左右水平和前后高低符合规定标准,以提高线路质量。

起道 一种用专门机具将钢轨抬高、将道碴串入轨枕底面并捣实的线路作业。目的是消除轨枕下面道碴层中的暗坑和不均匀沉陷;保持钢轨的顶面平顺,减少机车车辆对轨道的动力冲击作用,保证行车的平稳和安全。

拨道 一种用专门机具将偏离的曲线轨道拨回到设计位置上的养护维修作业。拨道前,测量缓和曲线和圆曲线上所有测点的正矢,然后按计划正矢的要求,计算每一测点的拨道量,再按拨道量将轨道向曲线轨道外侧拨或向内侧拨,恢复到原来的位置。

大型机械化养路 采用大型养路机械进行线路维修的作业。是铁路现代化重要标志之一。作业时,要求作业项目齐全,作业功能完备和作业有效。作业项目包括起道、拨道、捣固、动力稳定、道碴回填整形和夯拍等;作业功能包括激光照准、自动抄平、自动拨道、捣固夹持时间、下插深度和稳定频率等;作业有效是指大型机械的各项功能的工况良好。为确保工作效率和质量,作业时需封锁线路,封锁时间一般不小于3小时,确有困难也不得少于2.5小时。经过大型养路机械作业路段,应达到较高质量和较长稳定期。

工务段 线路维修最基层的管理部门。管辖范围(营业长度),单线300~400千米,双线和山区铁路约250千米。在管辖范围内有枢纽或编组站时,应适当减少管辖的营业长度。使用大型养路机械时,应设置机械化线路维修段。一般下设养路领工区、养路工区和机械化工队等管理组织。根据需要可设道口领工区和工区、钢轨探伤领工区和工区、路基领工区和工区等管理组织。

巡道 对铁路线路进行步行检查的工作。目的是及时掌握线路各部分的工作

状态,防止发生意外事故。在中国铁路上,各养路工区均设有巡道工,负责轨道巡查,及处理一切危及行车安全的故障,还担负一部分规定的轨道小补修工作。随着轨道结构加强、行车速度提高和为保障巡道工人身安全,巡道工作已逐渐丧失原有功能,在一些繁忙干线,也已停止夜间巡道。

轨道检查车 轨道几何形位动态检测的专用车辆。车上安装测量轨距、水平、高低、轨向、扭转等几何形位的传感器,地面标志、速度和里程传感器,信号接受和监视装置,模拟信号处理装置,打印、编辑和显示的主微机等设备。通过网络将经过处理后的测量数据传送到工务部门,为评价轨道质量和编制养护维修计划提供可靠依据。

钢轨伤损 钢轨在使用过程出现危及行车安全的缺陷。在中国,根据钢轨伤损的部位及其产生原因,归纳为32种,并用两位数字编号分类。十位数表示伤损在钢轨断面上的位置;个位数表示造成伤损的原因。按严重程度,分重伤和轻伤两类。重伤钢轨一经发现需立即更换;轻伤钢轨应做好标记;经常检查,并有计划进行更换。

钢轨探伤 对钢轨的伤损进行探测的工作。多用超声波探伤仪或探伤车进行。目的是确定伤损的性质、位置和程度,以便作出定期预报,让工务管理部门了解和掌握钢轨使用情况,对重伤钢轨及时更换,以防因钢轨断裂而造成行车事故。

铺轨 在铁路道床上铺设轨枕和钢轨的作业。采用机械铺设的方法。比较简单的是用铺轨机或龙门架铺轨,即将钢轨和轨枕在拼装基地装配成轨排,然后运往铺轨地点用上述机械逐节铺设。这种方法不能满足一次铺设无缝线路要求。因此,采用铺轨机组进行铺轨作业,即由布枕机构进行单根轨枕铺设的连续作业,然后由铺轨机构将250~300米长的焊接长

轨条铺设于轨枕上。

铺碴 在铁路路基上铺设道碴的作业。除次要线路外,都采用配有铺碴、起道、捣固和整理等全套作业的大型铺碴机进行。铺轨前,用摊铺机将道碴摊铺成15厘米厚的底碴层,并进行整平和压实。然后在铺轨后进行补碴,达到设计规定的道床断面要求,并对道床进行整形、起道、捣固和动力稳定,以保证线路平顺和稳定,使列车运行平稳和安全。

路基 铁路轨道或道路路面的基础。由路基本体(路堤或路堑)、路基防护和加固建筑物、排水设备三部分组成。顶面称“路基面”,再侧斜坡称“边坡”。路基的横断面和纵断面应满足规定的设计要求,具有足够的强度和稳定性,排水、防护和加固设施要保证坚固耐久。

路堤 承受车辆、列车载荷、列车和轨道自重等并将其扩散到地基上的填土或填石的工程结构物。包括三部分:(1)基床,承受列车载荷的主要部分,容易产生强度不足和变形,必须选用强度高的优质填料填筑并提高压实度;(2)堤身,应有足够强度并选用合适的边坡坡形和坡度,以保持堤身稳定,防止堤身坍滑和施工后出现过大大下沉量;(3)地基,其承载能力是保证路堤稳定的基础,对不良地质要进行加固处理或改良地基土质。此外,还要做好路堤的排水和边坡的防护工程。

路堑 在天然地面上开挖成的工程结构物。一般有土质路堑和岩质路堑,也有黄土、膨胀土、软土和多年冻土等的特殊土路堑。路堑的边坡是保证路堑稳定的重要部分。应根据土和岩石的性质、水文地质条件和边坡高度并结合已有经验确定边坡坡度大小。必要时应进行边坡稳定性的力学分析。路堑的基床处理原则与路堤相同。此外,还应做好排水和边坡的防护工程。

护坡 路基、堤坝和河渠等边坡坡面的防护层。常用草皮、片石或块石铺砌而

成。用以防止边坡被风、雨、水和流冰侵蚀破坏。

路基基床 所受载荷作用和变形大的路基面以下的土体。该部土体必须进行强化处理。在基床范围内又把载荷作用强、受水和温度作用而影响土的性质的区域称“基床表层”,把其以下部分称“底层”。基床厚度应据路基内应力传递的规律与土的动强度和疲劳特性等关系确定。中国铁路规定准高速和重载铁路基床厚度为2.5米,表层为0.6米;高速铁路基床厚度为3.0米,表层为0.7米,底层为2.3米。基床材料要满足强度大、永久变形积累小和排水性能优良的要求。

路基基床病害 基床表面产生的变形。由基床土质不良、水的浸入和列车载荷作用造成。常见的病害有翻浆冒泥、道碴袋、道碴囊、路肩挤起、下沉和冻害等。整治方法有换土、土质改良、基床表面封闭、保温防冻和排水等。

线路冻害 铁路线路的一种病害。常见于寒冷地区的铁路上。表现形式为钢轨顶面因道床冻胀而高低不平,影响列车运行的安全和平稳。常用在钢轨底部设置不同厚度冻害垫板的方法加以整治。

翻浆冒泥 铁路线路路基基床的一种病害。常见于多雨地区的铁路上。表现形式为路基基床的黏土土质泡水后稀释成泥浆状态,在列车的动力作用下进入道碴空隙内并向上翻冒,使道床污脏、排水不畅、丧失弹性,道床和路基面的承载能力降低,从而影响列车的安全和平稳运行。常用加强路基排水和改良土质等方法整治。

软土路基 在水下沉积的淤泥或软黏土为主的地层上修筑的路堤。软土压缩性高、透水性差、抗剪强度低、地基承载力极低或很低,需个别设计,并采用排水砂垫层、反压护道、抛石挤淤、水泥土搅拌法、表层加固和砂井加固等加固措施。可根据软土的力学特性和路基高度等因素

加以选用。由于软土地排水固结时间很长,即使进行加固处理,也难控制其沉降。高速铁路对施工后的沉降量控制要求严格,但软土路堤修成后又很难在短时间内达到控制沉降要求,为避免风险,可采用高架桥代替。

滑坡 山坡上的不稳定土(岩石)体在重力作用下,沿着山坡内部某一软弱面(带)作整体的、缓慢的、间歇性的滑动现象。产生的条件和因素包括地形条件、地质和水文条件、气候条件、水的作用和人为活动的作用等。路基应尽量避免在滑坡地段修筑,如不可避免,则应做好地形、地质、水文等的勘察工作,进行滑坡稳定性的分析,采取滑坡排水工程、排除地下水、岸坡防护工程、抗滑支挡工程(如抗滑挡土墙、抗滑桩和锚索工程)等防治措施。此外,还有滑体减重与加载和改善滑动带土性质的工程措施。

坍方 路基、堤坝和河岸等边坡或山坡的坍塌现象。形成原因常为边坡过陡、土内水分增大、岩石风化、地震影响等,与边坡或山坡的岩层构造也有关系。严重时可使交通中断或水流不畅。

路基支挡建筑物 使路基本体和周围土体稳定而修建的建筑物。用来平衡路基和路基面以上载荷形成的土压力。常用的有两类:(1)重力型挡土墙,利用挡土墙的自重和地基反力来支挡土体。一般由浆砌片石、混凝土和砖等圬工材料建造。(2)轻型挡土墙,有加筋土挡土墙、锚杆挡土墙、扶壁式挡土墙和悬臂式挡土墙等。

大爆破 亦称“硐室爆破”。把大量炸药集中装在专门挖掘的药室内的爆破方法。分松动爆破和抛掷爆破两种。前者只将爆破对象破碎和松动;后者则使爆破对象按工程要求抛离原地点。如需抛到预定地点的,则称“定向爆破”。广泛用于大规模的矿石开采和土、石方工程中。

定向爆破 亦称“指向爆破”。见“大

爆破”。

天桥 铁路车站内跨越站台间轨道的桥梁。多用钢、木或钢筋混凝土结构。有棚盖式和露空式两种。高度距轨面在7米以上,宽度由客流量决定,但不小于3米。由站台上下桥,分梯级式和斜坡式两种。设在旅客众多、运输繁忙的车站上。供旅客上下车时通行,以免直接在轨道上穿过,发生危险。城市道路中在交叉路口上架设的人行桥梁亦称“天桥”,见154页“天桥”。

轮渡 载运机车车辆渡过江河、湖泊、港湾或海峡的运输设施。由两岸的轮渡站、引线、栈桥、靠船设备、渡船等建筑物和设备组成。在尚未修建桥梁的情况下,列车到达渡口后,首先将列车分解成几组,然后经过轮渡栈桥送上甲板上铺设轨道的渡船,驶过水域,到达对岸再编成列车继续前行。由于整个过程作业时间长,限制通过能力,故只能承担不太大的运输量,或作为临时性措施。

詹天佑 释文见33页。

凌鸿勋(1894—1981) 中国铁路工程学家、教育家。字竹铭,广东番禺(今广州市番禺区)人。上海工业专门学校(交通大学前身)毕业。后赴美国哥伦比亚大学进修。曾任南洋大学(后改名交通大学)校长。1948年当选中央研究院院士。历任陇海、粤汉、天成、宝天等铁路工程局局长,国民政府交通部常务次长、政务次长,台湾“总统府”国策顾问、“中国石油公司”董事长。主持修建的铁路有陇海线灵宝—西安段、粤汉线株洲—韶关段、湘桂线桂林—镇南关(今友谊关)段和宝鸡—天水线,尤其是粤汉线株韶段是继詹天佑之后全部由中国工程师自行设计施工的重要铁路线。1936年获中国工程师学会金质奖章。著有《铁路工程学》、《中国铁路志》等,主编有《现代工程》。

汪菊潜(1906—1975) 中国铁路桥梁工程学家。上海人。唐山交通大学毕业,

美国康乃尔大学硕士。学习期间和毕业后曾在美国桥梁公司工作。回国后,参加南京轮渡工程并主持北岸工程的施工,后任中国桥梁公司副总工程师、上海桥梁分公司经理兼总工程师等职。新中国成立后,任上海铁路局工务处处长、铁道部工程总局副局长、武汉长江大桥工程局总工程师、铁道部科学技术委员会副主任、铁道部副部长。当选为中科院学部委员(院士)和中国土木工程学会副理事长。曾主持沪杭铁路和浙赣铁路的桥梁、线路抢修工程,还主持武汉长江大桥工程技术工作和参加建造人民大会堂工程。1950年和1951年先后荣获全国工农兵劳动模范和全国铁路劳动模范称号。

道路工程和交通工程

道路工程 释文见3页。

道路 通行机动车(汽车、拖拉机、摩托车等)、非机动车(兽力车、人力车、自行车等)和行人的各种带状工程构筑物的统称。由路基、路面、桥梁、涵洞和各种排水与防护设施等组成。包括公路、城市街道、工矿企业专用道路、林区道路和农村道路等。

公路 连接各城镇、乡村和工矿基地,主要供汽车行驶的道路。中国根据其使用功能、性质和交通量情况,分五个等级:(1)高速公路,具有重要的政治、经济、国防意义和线型标准,以匝道进出的公路;(2)一级公路,连接重要政治、经济中心,通往重点工矿区,供汽车分道行驶,部分立体交叉的公路;(3)二级公路,连接政治、经济中心或大工矿区等地的干线,或运输任务繁忙的城郊公路;(4)三级公路,沟通县及县以上城市的一般干线;(5)四级公路,沟通县、乡、村的支线。参见“公路网”。

高速公路 供汽车分道高速行驶,以匝

道进出的公路。能适应120千米/时或更高的行车速度。要求路线顺滑,纵坡较小。路面双向有4~8车道的宽度,中间设分隔带,必要处设边侧防护栏。采用沥青混凝土路面或水泥混凝土路面。为保证行车安全,设有必要的标志、信号和照明设备。禁止在路上行人和行驶非机动车或拖拉机等。与铁路或其他公路相交时采用立体交叉,行人跨越则用跨线桥或地道通过。具有行驶条件好、车速快、油耗少、汽车零件磨损小、车祸少等优点。但建设投资大、用地较多。

车道 道路上供单一纵列车辆行驶的部分。中国国家标准规定城市道路每车道宽3.5米,交叉路口分流车道每车道宽2.3~2.5米,干线公路(包括高速公路)每车道宽3米,路肩(高速公路紧急停车带)宽1.5~2.5米。

车行道 道路上供车辆行驶的部分。包括:(1)供纵向排列的车辆安全顺适行驶的车道;(2)供车辆停靠、紧急停车和等待错车的停车带、紧急停车带和错车道;(3)供车辆转弯的转弯车道、变速车道的缓和段和分隔带的断头部分。其宽度以供单行车辆安全行驶的“车道”为计算单位。一条汽车车道的宽度一般为2.75~3.75米,视车辆类型和行车速度而定;车行道所需车道条数视道路等级、交通量和沿路建筑性质等因素而定。多车道相向的车行道一般设有分车线或分车带,使车辆分道行驶在道路上,两侧行驶慢行车,中央行驶快行车,以提高通行能力,减少行车事故。

分车带 车行道上纵向分隔行驶车辆的设施。常用砖、石或混凝土围砌,高出路面十余厘米,内可绿化。用以保证行车速度和安全。在路面上漆涂纵向标线分隔行驶车辆的,称“分车线”。

公路网 由各级公路组成的网状系统。在中国,分干道网和地方道路网。前者又分:国家干道,包括国际性公路和联系国

内各重要政治、经济和文化中心的公路；省（直辖市、自治区）干道，包括联系省（直辖市、自治区）内各重要城市、较大工矿企业的公路。后者包括联系县内城乡的公路和农村道路。

路基 释文见 139 页。

路堤 释文见 139 页。

路堑 释文见 139 页。

路肩 位于车行道外缘至路基边缘，具有一定宽度的带状部分。有硬路肩与土路肩之分。有车行道的功能和供临时停车用，并是路面的横向支承。

路面 铺筑在道路路基上供车辆行驶的结构层。由面层、基层和垫层组成。具有承受车辆重量、抵抗车轮磨耗和保持道路表面平整的作用。分四类：（1）高级路面，如水泥混凝土路面、沥青混凝土路面和整齐石块路面；（2）次高级路面，如沥青碎石路面、沥青表面处治路面和半整齐石块路面；（3）中级路面，如泥结碎石路面、级配砾石路面、石灰炉渣土路面和不整齐石块路面；（4）低级路面，如用砂土或各种当地材料加固或改善的土路面。按路面的力学特性，分刚性路面、半刚性路面和柔性路面。

路面结构层 构成路面的各铺砌层。按其所处的层位和作用，主要有：（1）路面面层，位于路面结构的最上层，直接承受行车荷载，反映路面使用性能；（2）路面基层，位于路面面层之下，路面垫层或路基之上，主要承受面层传递的车轮垂直力的作用；（3）路面垫层，介于基层与土基之间的层次，只在土基处于不良状态时才设置，作用是确保路面结构处于干燥或中湿状态。

路面联结层 为加强路面面层与路面基层之间的联结和提高路面面层抵抗疲劳能力而设置的层。属面层的一部分。有利于防止或减少路面面层受下层裂缝的影响，多用于交通繁重的道路。

路面隔离层 在地下水位较高的地区

铺设的起隔水作用或防止地表积水下渗的垫层。常用材料有砂、砾石、炉渣、石灰土、炉渣石灰土等透水性或稳定性较好的材料。

沥青路面 用沥青和矿质粒料作面层的路面。沥青将矿质粒料黏结成整体，增加强度和路面抵抗行车破坏的能力。路面平整少尘、不透水、经久耐用。

沥青混凝土路面 用沥青混凝土作面层的高级路面。在良好的基层（或联结层）上，将沥青混凝土摊铺碾压而成。按层数，分单层式和双层式两种。前者一般用中粒式沥青混凝土铺筑；后者一般上层用细粒式沥青混凝土或沥青砂铺筑，下层用粗粒式和中粒式沥青混凝土铺筑。按施工方法，分热拌热铺和热拌冷铺两种。前者采用黏度较高的沥青，摊铺后随即碾压；后者采用黏度较低的沥青，拌制混合料后可库存一定时间再运至现场摊铺。表面坚实平整、行车舒适、无噪声和使用寿命长。

水泥混凝土路面 用水泥混凝土作面层的高级路面。按配筋情况和施工方法，分无筋混凝土路面、钢筋混凝土路面、连续配筋混凝土路面和预应力混凝土路面等。混凝土面层下，根据交通繁忙程度、土基水温状况和当地材料供应条件，设置碎（砾）石类或结合料（水泥、石灰或沥青等）、稳定粒料类基层。为减小温度翘曲应力，面层划分为一定尺寸的板块。板过长时，面层内需铺设纵横向钢筋。板块接缝有企口缝、假缝、平缝和胀缝等构造形式。

块石路面 用各种不同形状和尺寸的块状石料铺成的路面。按石料形状、尺寸及修琢程度，分为长方石、小方石、粗打（拳石）或粗琢块石路面。石料需加工琢制，并用手工铺砌。坚固耐久，清洁少尘，养护修理方便，能适应重型汽车及履带车辆交通。但较费工，路面平整度差，影响车速和行驶舒适。

水泥混凝土路面接缝 因结构需要和施工原因设于水泥混凝土路面中的各种接缝的总称。参见“施工缝”(108页)。

道路养护 公路和城市建设部门的一项专门业务。主要对已通车的道路作日常和定期的保养与维修,以预防和消除各种道路病害,使道路工程构筑物完好无损,维持应有的强度、稳定性、平整度和使用寿命,确保行车畅通、快速和安全。根据养护工作量的大小和养护周期的长短,分日常养护、小修、中修和大修。

驰道 秦朝专供帝王行驶马车的道路。《史记·秦始皇本纪》:“二十七年……治驰道。”《汉书·贾山传》:“(秦)为驰道于天下,东穷燕齐,南极吴楚,江湖之上,濒海之观毕至。道广五十步,三丈而树”。是中国古代大规模的道路建设。

驿道 古时通行传车、驿马的大道。沿途设置驿站。杜甫《遣闷》诗:“使尘来驿道,城日避乌樯。”亦作“驿路”。孔稚珪《北山移文》:“驰烟驿路。”

栈道 亦称“阁道”、“复道”、“栈阁”。
●中国古代在今川、陕、甘、滇诸省境内峭岩陡壁上凿孔架桥连阁而成的一种道路。是当时西南地区的重要交通要道。战国时即已修建。《国策·秦策三》:“栈道千里,通于蜀汉。”《汉书·张良传》:“汉王之国,良送至褒中……良因说汉王烧绝栈道,示天下无还心。”颜师古注:“栈道,阁道也。”相传战国秦伐蜀所修的“金牛道”,后世名“南栈道”,即今川陕公路的一段。
●中国古代高楼间架空的通道。《淮南子·本经》:“延楼栈道。”高诱注:“延楼,高楼也;栈道,飞阁复道相通。”

交通工程学 研究交通构成和交通运行的一般规律、理论及其应用的学科。20世纪30年代由道路工程学衍生而呈萌芽状态,到50年代成为独立的学科。研究对象是人、车、路、环境、信息等构成的交通系统,重点研究其交通特征、交通行为、交通流理论、停车交通系统、交通的产生、

交通预测、道路与综合交通系统规划、公共交通系统、基于交通功能的交通系统和道路与交通设施设计、交通管理及其法规、交通控制系统、交通环境、交通能耗、交通事故的规律与预防等。是求得道路交通系统的最高交通效率、最少交通事故和最低公害程度的科学技术与方法论体系。

道路通行能力 亦称“道路容量”。道路能够疏通交通的能力。在特定的道路和交通条件下,单位时间内一条车道或道路某断面上能够通过的最多车辆数或单位时间、单位宽度内能够通过行人、自行车的最多数量。与道路交通量构成一对供求关系。是道路和交通的规划、设计、运行管理的主要依据之一,也是评价各种交通设施交通效果的基本指标。

交通量 道路的交通需求指标。用单位时间内通过某段道路的车辆(汽车或自行车)或行人数量表示。是道路和交通的规划、设计与管理的主要依据之一,其中以年平均交通量、设计小时交通量和高峰小时交通量最为重要。

单向交通 只允许车辆沿道路上一个方向行驶的交通管理措施。有固定单向交通、可逆转单向交通、时间性单向交通和车种性单向交通四种。主要特点是避免对向行驶车辆冲突、减少交叉口上相交方向车辆间冲突。具有提高道路和交叉口的通行能力、减少交通事故、减轻交叉口交通混乱、提高行车速度等优点,但同时也增加车辆绕道行驶距离,特别是对公共汽车交通实施单向交通时,给乘客带来不便。

城市环路 全部或部分围绕市区或市中心开辟的交通干道。常设计成高速干道,以其良好的通车性能吸引穿越市区的过境交通,达到疏解市区交通拥挤的目的。

换乘枢纽 多种交通方式或同一交通方式间大量乘客集中转换的设施。按主

体交通方式,分航空换乘枢纽、轨道换乘枢纽、公共汽车换乘枢纽等。多种交通方式的换乘设施称“综合换乘枢纽”。

快速公共汽车交通 利用现代化的、大容量的公共交通专用车辆,以有限的几条线路在专用的道路空间上快速运行的公共交通方式。与普通公共交通专用道相比,速度快;运量大,与中运量的轨道交通(轻轨)相当;运行准点可靠。具有建设周期短,建设成本低等特点。

车辆导行系统 安装于车内,基于动态的交通状况或静态的道路信息,引导车辆最佳行驶的系统。可以是车载终端设备,也可以是与手机合而为一的系统。

智能交通系统 基于电子信息与计算机技术、通信技术、控制技术和软件系统等手段构建的交通系统。目的是更大限度地提升交通运输效率,提高交通系统的可靠性和安全性,减少能源消耗及其对自然界的污染,充分发挥交通出行者和决策者在交通运输系统中的主观能动性。最早以道路交通为背景提出,后进一步外延至整个交通运输领域,故也有智能运输系统的说法。

交通控制系统 用于指挥交通,使之安全畅通的自动控制系统。包括由中心计算机和外围设备组成的控制中心、中央与终端的数字传输机和传输线路组成的传输系统、各种车辆检测器组成的交通信息采集系统以及外场监控设施所构成的信号控制系统、可变标志系统、电视监视系统等。功能为:收集交通信息、调节终端信号机红绿灯信号和可变标志,控制、导行与监视交通流的运行。

交通信号 指挥车辆和行人在道路上行进、停止、转弯用的动态标志。分车辆交通信号灯、行人横道信号灯、交通指挥棒信号、交通警手势。

车辆感应信号 根据布设在交叉口进口道上的车辆检测器所测交通情报,按预定逻辑自动控制色灯的交通信号设

施。基于所有进口道上都设检测器确定的信号,称“全感应信号”;基于部分进口道上设检测器确定的信号,称“半感应信号”。

线控制交通信号 亦称“联动交通信号”,俗称“绿波交通”。将沿主要道路方向或主要流向的两个以上相邻交叉口的交通信号连接起来,按预定时间相互协调动作,以保证车流连续通行的自动控制交通信号设施。有三种:(1)同步联动信号,全部色灯在同一时刻启亮相同灯色;(2)交变联动信号,相邻色灯在同一时刻启亮不同灯色;(3)连续通行联动信号,根据车流散布规律安排相邻交叉口绿灯启亮时刻。

联动交通信号 即“线控制交通信号”。

交通信号灯 道路交叉口处指挥交通的彩色(绿、红、黄)灯光信号。绿灯是通行信号;红灯是禁行信号;黄灯是预告信号,已过停车线的车辆需继续行进,未过停车线的必须停车。此外,还有转弯专用和其他特定含义的信号灯等。

交通标志 用彩色符号或文字表示的具有法定含义的标志牌。通常设置在道路两侧或悬挂在道路上方的醒目处,用以管理和指挥交通。按标志的含义,分:(1)指示标志,如通行方向、停车地点等;(2)警告标志,如前方有交叉口、急转弯、陡坡等;(3)禁令标志,如禁止停车、禁止通行、车速限制、载重限制等。按设置方式,分:(1)固定标志,有立柱式、悬臂式、跨路门架式等;(2)可变标志,可根据探测设备测得路上交通状况、交通事故或气候变化等随时改变标志内容。

交通仿真 对真实交通系统或规划交通系统的运行功能进行模拟研究的过程。一般采用计算机数学模型来反映复杂交通现象,进行交通分析,重现交通流时间、空间变化。常用于有危险性和不易再现特性的交通系统。

平面交叉 两条或更多道路在同一平

面上相交而成的交叉口。按交叉形状,分三路交叉(T形交叉和Y形交叉)、四路交叉(十字交叉、斜形交叉和畸形交叉)、复式交叉(错位交叉和多路交叉)和环形交叉等。视其有无信号控制,又分信号控制平面交叉口和无信号控制平面交叉口。

环形交叉 道路平面交叉口的一种布置方式。在交叉口中间设一中心岛(参见“交通岛”),岛周围形成环形车道,各路车辆进入环道一律绕中心岛单向行驶,转入所往道路。一般用于多条道路相交的交叉口。

立体交叉 道路、铁路各自或相互交叉时,用跨线桥或地道使两条路线在不同平面上通过的交叉形式。用于行车速度较高和运输量较大的公路和铁路干线。在铁道工程中常将这种交叉称作“立体道口”。只提供两向直行车辆交叉行驶的称“分离式立体交叉”;同时为左、右转弯车辆提供通道的称“互通式立体交叉”。

互通式立体交叉 道路立体交叉的一种形式。由不同水平面的相交道路和联系上、下道路的匝道组成。供有冲突的直行方向的车辆在不同水平面上通过。左、右转弯车辆由一条道路经由匝道进入相交道路。用于交通量大、行车速度高的主要干道交叉处。按其形状,分苜蓿叶式立体交叉、菱形立体交叉、环形立体交叉、喇叭形立体交叉和定向式立体交叉等。

分离式立体交叉 道路立体交叉的一种形式。不同水平面的相交道路通过立交桥的方式实现两向直行车辆交叉行驶。无匝道,构造简单,占地少,工程量和投资少,适用于直行交通量大,转弯车辆少或被限制的路口。

匝道 立体交叉口上和高架道路上专供上、下两条道路连接的路段或高速公路与邻近辅助道路相连接的路段。根据车流方向,凡进入高架道路、高速公路的匝道称为“驶入匝道”;离驶高架道路、高速公路的匝道称为“驶出匝道”。

交通岛 在道路上为规范车辆行驶或保障行人安全而设置的岛状设施。用混凝土或砖石围砌成略高于路面的平台,或是路面上用标线划出的一块地方。如交叉口中心引导行车的中心岛、路口上分隔进出车辆的导向岛、宽阔街道中央供行人避车的安全岛等。

人行横道 在车行道上用标线或其他方法标示的、引导行人安全横穿车道的步行范围。因标线常为一道道醒目的横线,看上去像斑马身上的白斑纹,人们习惯称“斑马线”。

斑马线 即“人行横道”。

桥梁

桥梁 供铁路、道路、渠道、管线等跨越河流、山谷或其他交通线时使用的建筑物。由上部结构(如梁、拱、桥面等)和下部结构(如桥墩、桥台和基础)组成,上、下部之间设置桥梁支座。按用途,分铁路桥、公路桥、铁路公路两用桥、城市道路桥、农村道路桥、人行桥、飞机场桥、运河桥、管线桥和渡槽等;按所用材料,分木桥、砖石桥、混凝土桥、钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥和钢桥等;按力学体系,分梁桥、拱桥、刚架桥、悬索桥、斜拉桥和组合体系桥等;按跨越的障碍物,分跨河桥、跨线桥和高架桥等。此外,还有开启桥、浮桥和漫水桥等特殊桥梁。

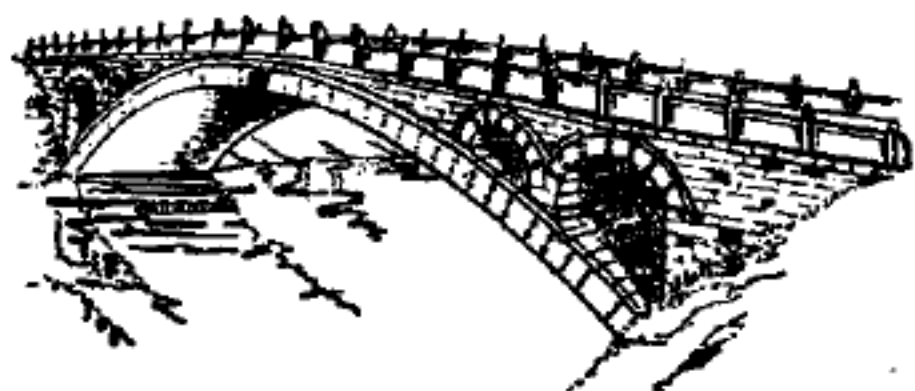
桥梁工程 释文见3页。

桥梁美学 亦称“桥梁建筑艺术”。桥梁建筑中具体结合和应用美学原理的科学。提出桥梁在设计建造时应遵循和在评价时应依据的理论和法则。第二次世界大战以前仅有“桥梁建筑艺术”之称,随着世界桥梁界对桥梁美的日益重视,至20世纪80年代始称“桥梁美学”。要求桥梁不但本身造型美观悦目,而且与周围环境协调和谐,以臻景观优美壮丽。应用这一

科学可获得既实用、经济、安全而又美观的桥梁。

桥梁造型 对桥梁结构各部和总体在形态、尺寸、线条和色彩等的构思和选择。桥梁设计时不但应使受力合理,经济适用,且应力求优美。造型上最低限度要达到不丑,进而力求美观。

赵州桥 亦称“安济桥”。位于河北赵县城南洨河上。中国现存的著名古代大石拱桥。隋开皇大业年间(581—618)李春创建。桥单孔,全长64.40米,桥面宽约10米,净跨径37.20米,拱圈矢高7.23米,弧形平缓,拱圈由28条并列的石券组成,上设四个小拱,既减轻重量,节省材料,又便于排洪,且增美观。在世界桥梁史上,其设计和工艺之新为石拱桥的典范,其跨度之大即在当时亦属创举。1953—1958年按最初桥样进行修缮。为全国重点文物保护单位。



赵州桥

安济桥 即“赵州桥”。

宝带桥 亦称“小长桥”。位于江苏苏州东南、葑门外大运河西侧澹台湖口。古石拱桥。始建于唐元和十一年至十四年(816—819),现式为明正统七年(1442年)重建。抗日战争初期,南端一段曾被日军炸毁,1956年修复。形如宝带而得名。全桥53孔,总长近317米,桥宽4.1米。第15孔为全桥最高点。

洛阳桥 亦称“万安桥”。位于福建泉州洛阳江入海尾闾上。中国著名的梁架式古石桥。始建于宋皇祐五年(1053年),宋嘉祐四年(1059年)建成。全桥47孔,总长约1200米(现长834米),宽约5米(现宽7米),全用花岗石砌成。桥上有

扶栏500个、石狮28只、石亭7所和石塔9座。1932年原石梁桥面改为钢筋混凝土结构,通行汽车。为全国重点文物保护单位。

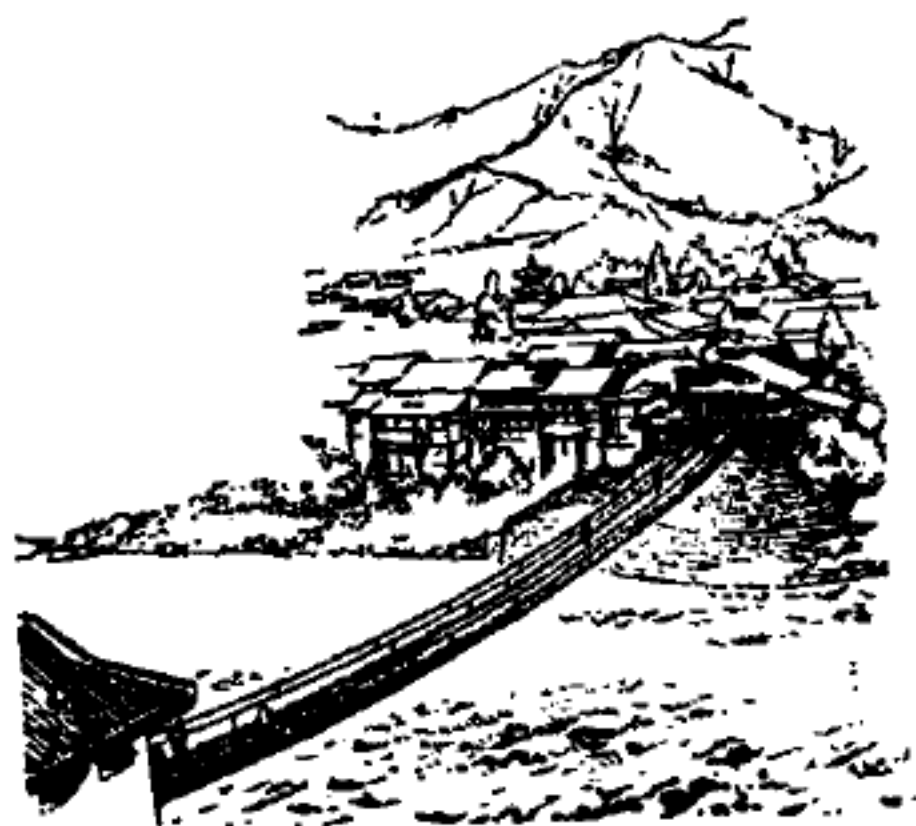
湘子桥 初名“济川桥”,曾名“丁公桥”、“广济桥”。位于广东潮州东。横跨韩江的古桥。包括东、西两段的石梁桥与其间相连的浮桥。全桥长518米,宽约5米。东段梁桥12孔,长283米,建于宋绍兴年间(1131—1162);西段梁桥有7孔,长137米,建于宋乾道年间(1165—1173)。两段间用24艘木船搭成浮桥。桥墩宽大,明代在桥墩上兴建亭台楼阁。古时桥上有兴旺的桥市。

广济桥 即“湘子桥”。

安澜桥 位于四川都江堰。横跨岷江内、外江的索桥。始建于宋以前,名“珠浦桥”,后改名“平事桥”。清嘉庆八年(1803年)用细竹篾编成粗5寸(0.17米)的竹索24根,建成长340米、宽3米余的8孔索桥。桥高近13米,最大桥孔61米,从此改名“安澜桥”,亦称“夫妻桥”。1965年以直径25毫米钢丝绳代替竹索,用钢筋混凝土柱桩代替木柱桩。1974年因修外江水闸,将桥下移约100米。

卢沟桥 亦称“芦沟桥”。位于北京丰台区。北京现存最古老的大型石造联拱桥。跨永定河(旧称“卢沟河”,亦称“芦沟河”)。始建于金大定二十九年(1189年),明昌三年(1192年)建成。明正统九年(1444年)重修后毁于洪水,清康熙三十七年(1698年)重建。全桥11孔,长266.5米,宽约7.5米。两侧石雕护栏有望柱共281根,柱头有石狮,加上两端华表等顶上的石狮共485个,神态各异。桥东碑亭内有清乾隆帝题“芦沟晓月”汉白玉碑。1937年7月7日,日本帝国主义在此发动侵华战争,即著名的“卢沟桥事变”(亦称“七七事变”)。1987年进行修缮。建有中国人民抗日战争纪念馆和纪念碑。为全国重点文物保护单位。

泸定桥 亦称“大渡河铁索桥”。位于四川泸定大渡河上。中国现存古老铁索桥之一。清康熙四十四年(1705年)始建,第二年四月建成。古为川、康间交通要道,因1935年5月中国工农红军长征途中英勇夺取此桥强渡大渡河而闻名。桥净跨长100米,净宽2.8米,桥面距枯水位14.5米。铁索由13条锚固于两岸的铁链组成,其中9条并列,上铺木板,供人、畜通行,另4条作两旁扶栏。为全国重点文物保护单位。



泸定桥

大渡河铁索桥 即“泸定桥”。

灞桥 位于陕西西安东跨灞河的多孔梁桥。传春秋秦穆公时建造,历代屡毁屡建,直至清道光十四年(1834年)建成。为67孔桩基础石排架墩简支木梁桥。桥长近400米,桥宽约7米,每孔长约6米不等。1957年改桥梁上部为钢筋混凝土板梁,桥墩接高2.4米,基础不变,通行汽车。1982年改建桥墩等,成全桥64孔,长389米,桥宽约10米。

程阳永济桥 位于广西三江城北程阳村。木结构廊桥。1916年建成。四孔伸臂木梁结构,每孔净跨14.2米,全长76米,桥宽3.4米,桥高10.6米,青石桥墩,木桥面,瓦廊顶。每个墩台上均建有四层楼亭,楼亭之间用廊相连。可避风雨,亦称“风雨桥”。全桥不用一颗钉,均用杉木凿榫结合。为全国重点文物保护单位。

钱塘江大桥 位于浙江杭州南部。跨越钱塘江连接沪杭、浙赣两铁路干线的大桥。是中国最早自行设计建造的铁路公路两用双层桥。1937年9月建成。连引桥全长1453米,主桥共16孔,每孔为65.84米的简支铆接钢桁梁。

钱塘江二桥 位于浙江杭州四堡。为公路、铁路并行分离的公路铁路两用桥。1991年12月建成。铁路桥双线,全长2861.4米,桥面宽11.4米;公路桥全长1792.8米,按高速公路标准设计,桥面宽20米,设4道车行道。公路、铁路正桥均为18孔一联预应力混凝土箱形连续梁结构,连续长度达1340米,为中国之冠,主孔最大跨度80米。正桥采用悬臂浇筑法施工。基础采用钻孔灌注桩。桥位处于强涌潮河段,施工时涌潮高度达1.96米,施工不易。

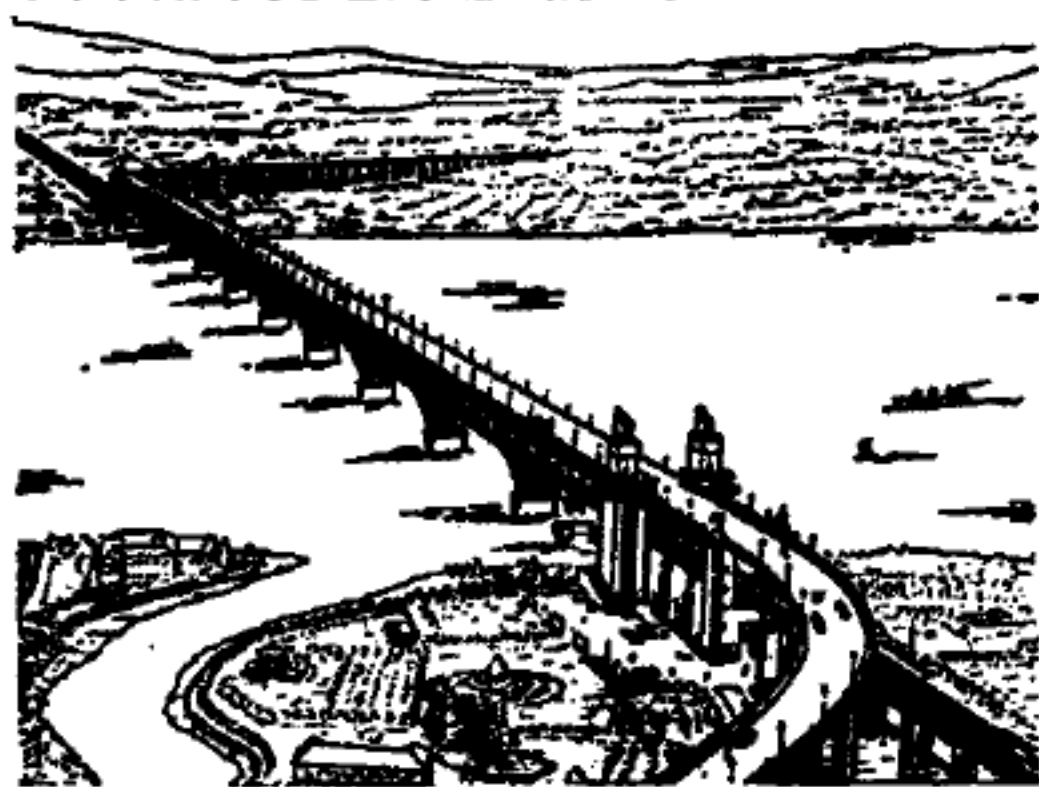
武汉长江大桥 位于湖北武汉汉阳龟山与武昌蛇山之间。是中国第一座跨越长江的大桥。1955年动工,1957年建成。正桥为公路铁路两用的双层钢桁梁桥。上层为公路桥,车行道宽18米,两侧人行道各宽2.25米;下层为双线铁路桥。正桥由三联(三孔为一联)九孔跨径各为128米的连续梁组成,共长1155.5米,连同两端公路引桥总长1670.4米。该桥和横跨汉江的铁路桥、公路桥,把武昌、汉口、汉阳三镇联成一体,并将原京汉、粤汉两条铁路连接为京广铁路。



武汉长江大桥

南京长江大桥 位于江苏南京下关与浦口之间。是跨越长江的现代化桥梁。1968年底建成。将原津浦、沪宁两条铁路连接为京沪铁路。正桥为铁路公路两用的双层钢桁梁桥。上层为四车道公路桥,

车行道宽15米,两侧人行道各宽2.25米;下层为双线铁路桥。正桥十孔,由一孔128米简支梁、三联(三孔为一联)九孔跨度各为160米的连续梁组成,共长1576米,连同两端引桥总长:铁路桥6772米,公路桥4589米。正桥两端各有一对桥头堡。铁路引桥系多孔预应力混凝土梁桥,公路引桥由多孔预应力混凝土梁桥与双曲拱桥组成。桥址处水深湍急,地质复杂,采用了先进的基础形式。



南京长江大桥

济南黄河公路桥 位于山东济南北侧。1982年建成。为当时国内最大跨径斜拉桥。主孔跨度220米,全长2023.4米,桥宽19.5米。主桥的预应力混凝土主梁采用三向预应力,为5跨连续悬浮体系。

南浦大桥 跨越上海黄浦江连接浦西陆家浜路和浦东南码头的大桥。为上海内环线跨黄浦江的两个越江枢纽之一。1991年11月建成。总长8346米,主桥长846米,浦东引桥长3746米,浦西引桥长3754米,主跨长423米,通航净空46米。采用钢与钢筋混凝土结合梁斜拉桥结构。主桥宽30.35米,设6条车行道,宽23.45米,两侧各设2米宽观光用人行道。桥塔呈H形,高150米,两侧各锚有22对斜拉索。

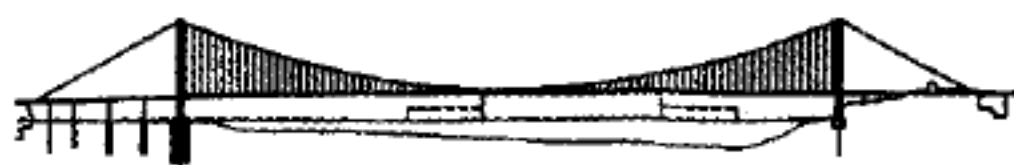
九江长江大桥 位于江西九江与湖北黄梅小池镇之间,横跨长江的大桥。1992年5月建成。上层为四车道公路桥,车道宽14米,两侧人行道各宽2米;下层为双

线铁路桥。正桥长1806.6米,连同两端引桥总长:铁路桥7675.4米,公路桥4460米。正桥为11孔钢梁,其中主孔为桁拱组合体系,由三跨连续刚性钢桁梁和柔性钢加劲拱组成,以增大通航孔径,主孔最大跨度216米。

杨浦大桥 跨越黄浦江连接浦西国路与浦东罗山路的大桥。距南浦大桥11千米,两桥组成上海内环线上的两个越江枢纽。1993年10月建成。总长(含匝道、引道)8354米,两岸引桥共长7176米。主桥长1178米,主跨长602米,采用钢与钢筋混凝土结合梁的双塔斜拉桥结构。主桥采用钻石型桥塔,塔高208米;塔两侧各锚有32对斜拉索,将桥身悬挂于通航水位以上48米处。主桥宽30.35米,设6车道,两侧各设2米宽观光用人行道。

虎门大桥 位于广东广州番禺区与东莞之间。跨越珠江的公路大桥。桥址正处虎门炮台旧址旁,故名。1997年建成。主航道桥为主跨888米的悬索桥,主缆垂跨比为1:10.5,东西两桥塔高148米,加劲钢箱梁高3.0米,宽35.6米,正交各向异性板桥面。辅航道桥为主跨270米的预应力混凝土连续刚架桥。为当时国内最大跨度悬索桥,辅航道桥为世界上最大跨度连续刚架桥。

江阴长江大桥 跨越长江连接江苏江阴与靖江的公路大桥。主孔跨度1385米,是中国第一座跨径超千米的桥梁。为钢箱梁悬索桥。1999年建成。全长3071米,宽32.5米,桥下通航净高50米。钢筋混凝土门式桥塔高196米。主索直径86厘米,由直径5.35毫米镀锌钢丝组成。北锚碇沉井长69米、宽51米,下沉58米。



江阴长江大桥结构示意图

招宝山大桥 位于浙江宁波镇海甬江入海口。中国同江至三亚沿海大通道上

的大型桥梁。为预应力混凝土独塔斜拉桥。1995年动工,2001年建成。主孔跨径258米,桥面总宽29.5米,设双向六车道。1998年9月现浇主跨梁段时,部分主梁腹板、底板发生压溃破坏。后按“功能不变、外形不变和使用寿命不变”的原则对结构进行调整修复,为大规模补强加固桥梁结构提供一种实例。

卢浦大桥 跨越上海黄浦江连接浦西鲁班路和浦东济阳路的大桥。采用钢桁拱结构。为中承式钢拱桥。2003年6月建成。跨度550米,主桥全长750米、宽39.5米,采用提篮形钢拱肋。

润扬大桥 连接江苏镇江和扬州两市的跨长江公路大桥。2000年动工,2005年建成通车。全长35.66千米。南汊主桥为钢箱梁悬索桥,主跨1490米。北汊桥为双塔钢箱梁斜拉桥,主跨406米。全线按双向六车道高速公路标准设计。

东海大桥 中国第一座长距离跨海大桥。是连接上海国际航运中心深水港工程的重要配套工程。地处东海海域,起始上海南汇芦潮港,南跨杭州湾北部海域,直达浙江嵊泗崎岖列岛的小洋山岛。2005年建成。全桥长32.5千米(包括陆上段约3.7千米、海堤至大乌龟岛的海上段约25.3千米、大乌龟岛至小洋山岛的港桥连接段约3.5千米),宽31.5米。按双向六车道加紧急停车带的高速公路标准设计,设计基准期为100年。主通航孔为主跨420米的斜拉桥,另有辅通航孔三处。

杭州湾跨海大桥 位于浙江嘉兴市海盐和宁波市慈溪之间、跨越杭州湾海域的公路大桥。2003年动工,2008年建成通车。全长36千米,是世界上最长的跨海大桥,使上海至宁波间的陆路距离缩短120千米。北航道桥为主跨448米的双塔钢箱梁斜拉桥,南航道桥为主跨318米的单塔钢箱梁斜拉桥。引桥为30~80米不等的预应力混凝土连续箱梁结构。按双

向六车道高速公路标准设计。

苏通大桥 连接江苏苏州市常熟和南通市的跨长江公路大桥。2003年正式开工,2008年建成通车。全长8.2千米。其中2088米长的双塔钢箱梁斜拉桥,其主孔跨径达1088米,为世界上第一座跨径超过1000米的斜拉桥。专用航道桥为主跨266米的T形刚架桥。引桥为30、50、75米不同跨径的预应力混凝土连续梁桥。按双向六车道高速公路标准设计。

西堠门大桥 连接浙江舟山本岛与宁波的舟山大陆连岛工程(全长50千米)中技术要求最高的特大型跨海大桥。2005年开工,2007年底建成。主桥为钢箱梁悬索桥,主跨1650米,是当时世界上最大跨度钢箱梁悬索桥。桥梁跨径长度居世界第二,国内第一。

上海长江大桥 连接长兴岛长江隧道(参见185页“上海长江隧道”)登陆点与崇明岛陆家镇的桥梁。属上海西安高速公路、沪崇(明)通道工程。2005年9月动工,2009年10月底竣工通车。全长约16.65千米,双向六车道。主通航孔结构为主跨730米分离式钢箱梁斜拉桥,辅航道孔结构为预应力混凝土连续箱梁和钢-混凝土组合箱梁。

青马大桥 位于香港跨越青衣与马湾海峡,连接香港市区与新机场之间高速公路和铁路上的大桥。大屿山干线上的重要工程。1997年建成。悬索结构桥。主跨1377米,为当时世界跨径最大的公路铁路两用桥。桥面上层设公路6道车行道;下层设有双线铁路,还留有2道公路车行道,供日常维修和强风或紧急时通行。主缆直径1.1米,间距36米,采用平行钢绞线空中编缆法施工。钢筋混凝土门式桥塔高206米。青衣塔基础为支承于基岩的扩大基础;马湾塔采用沉井基础,并筑人工岛以防船舶碰撞。

台北圆山桥 位于台湾台北跨越基隆河和淡水线捷运系统中。带铰预应力混

凝土T形刚构公路桥。1977年建成。全长1452米,桥宽34.5米。正桥共6孔,最大跨径150米。箱形截面主梁采用悬臂浇筑法施工。跨中用剪力铰相连。

伦敦桥 位于英国伦敦。跨泰晤士河,连接萨瑟克区与伦敦老城的桥梁。最初为木桥。12世纪改建为19孔石拱桥,桥上有商店和房屋。1831年又被一座5孔花岗岩桥所代替。1968年被拆除并卖给美国亚利桑那州哈瓦苏湖城。现伦敦桥为后建的钢筋混凝土结构桥。

叹息桥 位于意大利威尼斯市区的古桥。建于16世纪。当时被判死刑的罪犯从总督府到监狱必经此桥,故名。现已被围圈起来。

布鲁克林桥 位于美国纽约。为跨越东河的悬索桥。建于1868—1883年。主跨486.16米,为当时世界上最大跨度的悬索桥。采用钢加劲桁架和很多斜拉索,能有效地抵御暴风和周期性载荷引起的振荡。原为双层城市桥,铺设有轨电车道4线和汽车道2线。1952年拆除桥上电车轨道,加宽汽车道,并加固了加劲梁。采用斜拉索与悬索相结合的承重体系,成为世界最早建成的悬拉桥。

伦敦塔桥 英国伦敦泰晤士河上的一座开启桥。为伦敦城的象征。建于1886—1894年。两端各有一座花岗石和钢铁结构的方形五层高塔。中间一段长76米,分上、下两层。下层可以开启,供轮船往来;行人由上层过桥,上层桥面高于高潮水位约42米。主塔内设有博物馆、展览厅等。

悉尼港桥 位于澳大利亚悉尼港。为大跨度钢拱桥。1932年建成。澳大利亚著名风景点之一。主桥为跨度503米的中承式钢桁两铰拱公路铁路两用桥。施工时用拉缆由两岸向中心伸臂安装,中间合龙。最高点距水面134米。

金门大桥 位于美国加利福尼亚金门海峡上,北连大陆,南接圣弗朗西斯科(旧

金山)半岛。1937年建成。为钢结构悬索桥。桥身全长1981.2米,桥面宽27.4米,设六道车行道和两道人行道。大桥南北两侧耸立两座门字形桥塔,塔高342.6米,两塔之间的跨度为1280米。桥塔支持着两根直径90.42厘米的钢缆,由它们把大桥高悬在半空中。桥身呈朱红色。被认为是圣弗朗西斯科(旧金山)的象征。

塔科马海峡桥 位于美国华盛顿。为跨塔科马海峡(Tacoma Narrows)的悬索桥。1940年7月建成。主孔跨度853米,两边跨度各335米,桥宽11.9米,加劲钢板梁高2.74米。1940年11月在704千米/时的中等风暴中发生颤振而破坏,成为世界著名的悬索桥风振破坏事故,促使风振研究受到重视和发展。1949年建新桥,跨度不变,改用钢桁架加劲梁,高10米,桥宽约增1倍,桥塔高140米。

博斯普鲁斯桥 位于土耳其博斯普鲁斯海峡(Strait of Bosphorus)。为公路悬索桥。1973年建成。桥面设双向各3道车行道和2.5米人行道,总宽25米。主孔跨度1074米。正交异性板菱形钢梁,高3米。梁下净空高64米。正交异性板组合钢塔,高164.64米。两边孔用短跨度结合梁和铰式支墩,无吊索。

亨伯大桥 位于英国东部流注北海的亨伯河上。为悬索桥结构。1973年3月兴建,1981年7月建成。主跨达1410米,北岸边跨长280米,南岸边跨长530米。因河床和航道易于变迁,以及避免深水基础施工的困难,故设计较大的中孔。桥面宽28米,其中设4道车行道,共宽22米;两侧各设3米宽的人行道。加劲主梁采用流线型的钢箱梁。桥塔采用钢筋混凝土双柱门式框架结构,具有四道横梁,塔架在基础襟边以上155.5米。

下津井濑户大桥 日本本州、四国联络桥中儿岛、坂出线上的一座悬索桥。1988年建成。主塔为轻巧的门式钢架。主孔跨度940米,双层桥面,上层设4道车行

道,下层为4线铁路。主缆垂跨比1/10,加劲梁桁高13米。

诺曼底大桥 位于法国巴黎地区塞纳河口。为斜拉桥结构。1990年9月开工,1995年1月建成。主跨达856米,河中不设墩;边跨由北岸16孔、南岸12孔的预应力混凝土梁桥组成。全长2141米。为公路桥,桥面宽21.2米,设4道车行道,中央车道行驶一般车辆,两侧车行道供重型车辆通行。主孔的主梁由中部624米各向异性板钢箱梁和两边各长116米预应力混凝土箱梁组成。桥塔采用倒Y形,由基础襟边至塔顶高202.74米。拉索连接在塔顶部的桥轴线位置处,可提高全桥的抗扭刚度。

明石海峡大桥 世界上最大跨度的悬索桥。位于日本本州神户至鸣门线上。跨越明石海峡的公路悬索桥。1998年建成。主桥设计跨度为:主孔1990米,两边各960米。在1995年桥面吊装期间遇里氏震级7.2级阪神大地震,一个塔墩移动近1米,使主孔跨度增大约1米,成为约1991米。

虹桥 亦称“飞桥”。中国古代的一种木拱桥。外形如长虹贯空,故名。北宋明道年间(1032—1033)青州(治今青州市)的一个囚卒所创建。北宋张择端的《清明上河图》中曾作了精心描绘。主拱骨架由短小纵梁和横木构成,便于预制安装,且可建成较大的跨径,便利桥下通航。

梁桥 亦称“梁式桥”。用梁作为主要承重结构的桥。在竖向载荷作用下梁主要承受弯矩和剪力,桥梁支座处仅传递竖向压力不产生水平反力。常用钢筋混凝土、预应力混凝土或钢等材料做成板梁、T形梁、脊骨梁、箱形梁或桁架梁。分简支梁桥、悬臂梁桥或连续梁桥等;亦有用钢筋混凝土桥面板与钢主梁相结合,或由预制的钢筋混凝土或预应力混凝土主梁肋与现浇(或预制)的钢筋混凝土桥面板相结合而成结合梁桥。

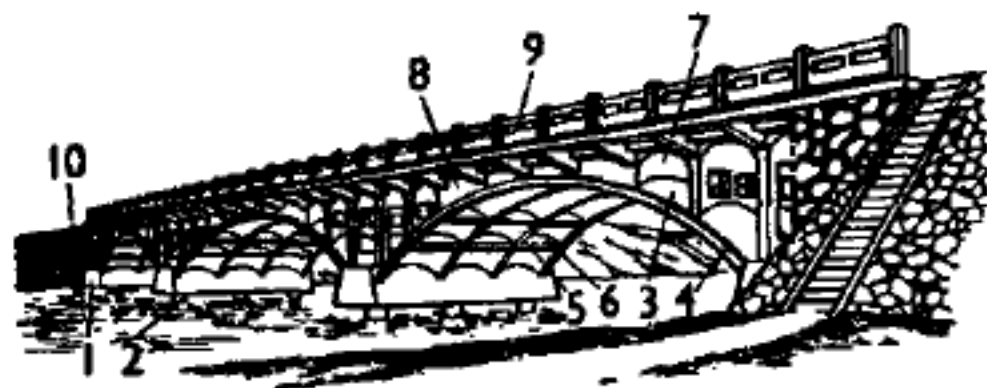
结合梁桥 用预制的主梁肋与现浇(或预制)的钢筋混凝土桥面板结合而成的梁桥。梁肋截面呈倒T形、工字形或槽形,梁肋内钢筋伸入桥面板以保证其整体性。梁肋用钢筋混凝土或预应力混凝土制成。也有梁肋用钢材、桥面板用钢筋混凝土板结合而成的,可减轻安装重量,加快施工进度。

桁架梁桥 用梁式桁架做上部承重结构的桥梁。常用钢材或预应力混凝土制成。与实体梁桥相比,用料较省,单位长度重量较小。可建成较大跨度的桥梁。

刚架桥 亦称“刚构桥”。上部结构的梁与下部结构的墩固接成整体的桥。有门式刚架、直腿刚架、斜腿刚架和T形刚架等桥型。优点是跨中的梁高较小,可以增加桥下的净空高度。常用于跨线桥。

拱桥 用拱作为主要承重结构的桥。拱内横截面上主要承受压力,故宜用砖、石、混凝土和钢筋混凝土等抗压性能良好的材料建造。大跨度拱桥常用钢材建成。拱在支承处要产生水平推力,故对地基要求比梁桥高。另有系杆拱桥,因由系杆将拱脚推力内部相互平衡,则对下部墩台不产生水平推力。

双曲拱桥 中国创建的主拱圈在纵、横两个方向都呈拱形弯曲的桥梁。第一座双曲拱桥于1964年在江苏无锡(今无锡市锡山区)建成。施工时,先架设预制的拱肋,再在拱肋上砌筑或安装横向小拱(称“拱波”),并加浇混凝土填平层,然后

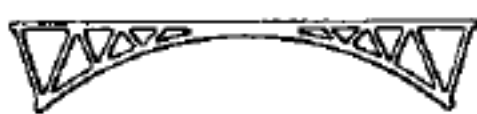


双曲拱桥

1. 桥台 2. 桥墩 3. 拱波 4. 拱肋
5. 拉杆 6. 横隔板 7. 腹孔 8. 侧墙
9. 栏杆 10. 护坡

建拱上结构。可节省支架、模板、钢筋等材料,对施工设备条件要求低,但工序和构件接头多,整体性差,易生裂缝,已很少采用。

桁架拱桥 用拱形桁架作为主要承重结构的桥梁。钢筋混凝土或预应力混凝土桁架拱桥较实腹圬工拱桥轻,便于安装。



拱形桁架

大跨度的桁架拱桥也用钢材建造。

箱形拱桥 ①由若干条具有箱形截面的拱圈组合而成的拱桥。拱圈数量由桥宽、桥的稳定性和施工能力决定。拱圈用配筋率较小的钢筋混凝土筑成,其截面可由封闭式箱形、工字形或U形加盖板组成,其中以封闭式箱形截面较好,因其抗扭刚度大。拱圈沿桥纵向分数段预制,采用架空缆索吊机无支架施工。适用于山区跨谷桥。如中国四川宜宾岷江大桥就是一种箱形拱桥,其跨度达150米。②用钢筋混凝土筑成整体式多箱横截面的拱桥。如克罗地亚的“克尔克-1”号桥,系采用锚固在两岸的临时斜缆悬臂拼装而成,其跨度达390米,跨宽比达30。

悬索桥 亦称“吊桥”。用悬挂的高强度钢缆索作为主要承重结构的桥。缆索绕过桥墩上桥塔的顶部,锚固于桥的两端或直接锚固于两岸岩石中。桥面用吊索挂在缆索上。常作跨越山谷、大河、港湾和海峡之用,为目前主跨跨越千米以上的常用桥型。



悬索桥结构示意图

吊桥 ①即“悬索桥”。②古时设置在城壕上的桥。亦作“钓桥”。《武备志·军资乘》:“钓桥,造以榆槐木,其制如桥,上施三铁环,贯以二铁索,副以麻绳,系属于城楼上。桥后去城约三步,立二柱……置熟铁转轮为槽,以架铁索并绳,贵其易起。

若城外有警,则楼上使人挽起,以断其路,亦以护门。”

斜拉桥 亦称“斜张桥”。用拉索将主梁吊于桥塔上的桥。拉索用高强度钢丝(或钢缆)组成,主梁用预应力混凝土或钢材制成;也有用预应力混凝土梁段与钢梁段组合而成。梁身高度小、用料较省、桥下净空大,可用悬臂浇筑法、悬臂拼装法或顶推法施工。适于建造大跨度桥梁。



斜拉桥结构示意图

斜张桥 即“斜拉桥”。

组合体系桥 用两种不同基本受力体系构件组合成主要承重结构的桥。如梁与拱,梁与桁架,梁与悬索均可构成组合体系桥。可利用各体系的优点,使受力合理,用料经济。所用材料有钢筋混凝土、预应力混凝土、型钢、板材和钢索等。

预应力混凝土桥 主要承重结构用预应力混凝土建造的桥梁。特点是采用高强度的钢材和混凝土以节约材料,减小梁高和结构尺寸,并提高桥梁结构的抗裂性和刚度。对施工工艺要求较高。常用于较大跨度的桥梁。

预拉预压混凝土桥 亦称“双预应力体系混凝土桥”。受可变载荷前于受拉区预施压应力,在受压区预施拉应力的梁桥。预施压应力的原理和方法与普通预应力混凝土桥相同,而预施拉应力的目的在于,梁在受可变载荷前使恒载压应力有所减小,以增加抵抗可变载荷的能力,可较大程度降低梁高,并减少引桥或引道土方量,也可用于旧桥加固。产生预拉应力的方法为,在受压区预设管道,内配置粗钢筋,用千斤顶压缩钢筋到设计强度后,将钢筋锚固在结构上,借助钢筋的反弹恢复力,使混凝土产生拉应力。

跨线桥 亦称“立交桥”。交通线路互成立体交叉的桥梁。当铁路、公路等跨越其他线路时,即需设置。

立交桥 ①即“跨线桥”(152页)。②指多层立体交叉的桥梁。分简单式和互通式两种。前者只保证上下层线路的车辆各自通行;后者则能使标高不同的线路上的车辆相互通行,为此需要修筑迂回的匝道,占用较多的土地。

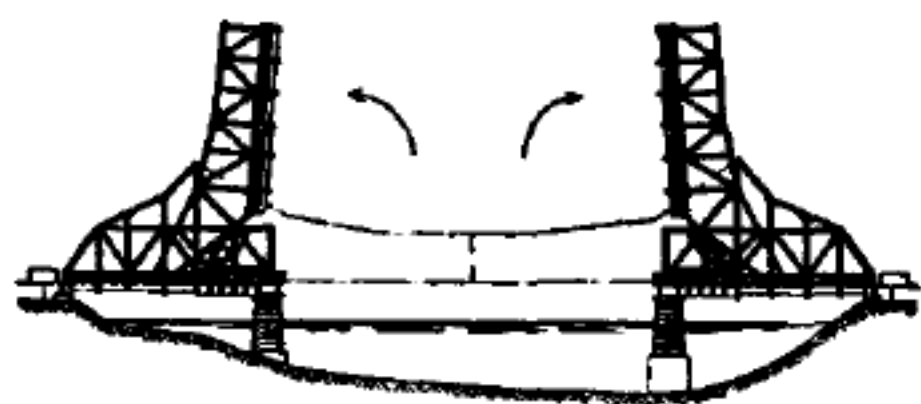
高架道路桥 建于地面以上或既有道路上空,环绕、穿越或连接城市的道路桥梁。亦即用桥式结构代替路堤的高架道路。可提高车速,节省用地,减少城市拆迁工程,比高架铁路、地下铁道的造价低,工期短,而功能大,且可沿线开发新兴带状城镇,经济效益高。

高架桥 线路在跨越宽谷、深沟和房屋等障碍物时所设置的桥梁。一般用以代替高路堤,跨越较长区段,也常用来跨越市区道路以避免平面交叉。

旱桥 高架桥或跨线桥的一种。跨越线路、站场和山谷等无水地段的桥梁。主要用以保持桥下通道畅通或代替高路堤。

栈桥 ①工矿企业内用以承托运输带和浮码头或渡轮与岸边相连接的桥形建筑物。②铁路上用以卸煤、砂或石等货物的桥形建筑物。货物从桥上通过漏斗卸至桥下,用卡车或运输带等运走。

开启桥 亦称“活动桥”、“开合桥”。上部结构可通过平转、立转、升降和伸缩等方式开启的桥。桥的一孔或少数孔暂时开启让船只通过,船过后再闭合,恢复桥上交通。适用于水陆交通兼顾又需航行高大船只的河道或港口。优点是墩台和桥面可降低,因而能减少两岸引桥和路堤的工程量,节省造价。但开启时要暂时中断陆上交通,且需耗电,增加机电维修



立转式开启桥

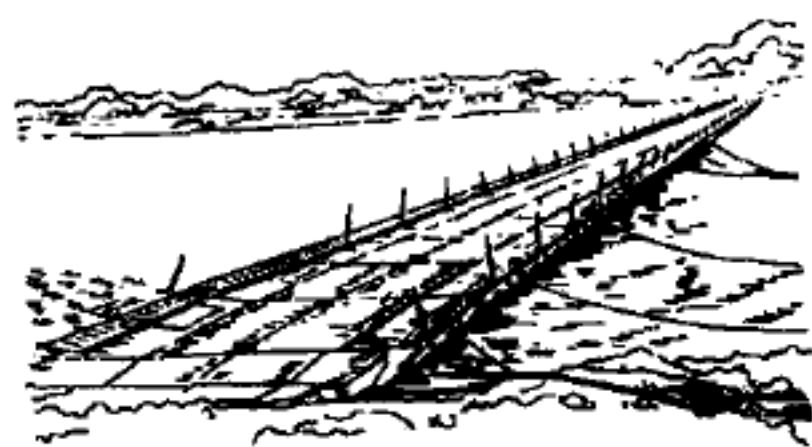
费用。

活动桥 即“开启桥”。

汀步桥 用石块在水中连续相间筑成石磴以供行人踩踏过河的桥梁。是一种原始的桥梁形式。《竹书纪年》中就有周穆王三十七年(约公元前940年)伐楚时,“架鼃鼃以为梁”的记载。在一些偏僻地区,交通量不大的季节性河流上还能看到。有时也在园林中用作溪流或池沼上的小品景物。

便桥 用简易结构和简便方法架设,供工程或军用的临时性桥梁。通常用钢材、木材做成简支梁桥或浮桥。军用便桥要求材料轻而强度高,装拆迅速,便于搬运和架设。

浮桥 用浮箱或船只等其他浮体作水中支墩,在其上铺设桥面构件而形成的临时桥梁。特点是架设、撤收迅速,便于军用。当需要通航时,可将浮桥中的一节引出桥轴线,称“开放桥门”。高架浮桥允许小型船只从桥下通过而不必开放桥门。军用浮桥多用舟桥器材架设,也可用民舟等就便器材架设。中国于公元前1000多年就有浮桥。《尔雅·释水》“天子造舟”邢昺疏:“言造舟者,比船于水,加板于上,即今之浮桥。”



浮桥

舟桥 用船只作为水中支墩,在其上架设桥面系统供人、车通行以沟通两岸交通的设施。属浮桥的一种。最早跨越大江大河的一种较简便的手段。中国约于公元前1134年就在渭水上用船只架桥。《诗经·大雅·大明》:“亲迎于渭,造舟为梁。”

漫水桥 亦称“过水桥”。桥面建在洪

水位之下,可让洪水漫过的桥梁。适用于低级道路跨越常年枯水、洪水期短而水位又高的河流,可节省建筑费用。

引桥 连接正桥和路堤的桥。跨度较小,常为多孔。位于正桥两端、桥头不宜建造高路堤处。

引线 两条交通线路之间起连接、贯通作用的线路(如铁路、公路和道路等线路)。

跨海联络桥 供铁路、公路等线路跨越海峡以沟通岛与岛之间或岛与大陆之间交通联系而建造的桥梁。有时跨过几个海峡而构成一组桥梁群。如日本1988年建成的本州、四国联络线中的跨越备赞、濑户内海的儿岛、坂出线联络桥,就由3座悬索桥、2座斜拉桥、5座高架桥和引桥等组成,总长度超过11千米。

悬拉桥 全称“悬索与拉索组合体系桥”。由悬索桥的悬索与斜拉桥的拉索组合成缆索承重结构的桥梁。斜拉索可分担悬索所承受的载荷并增加抗强风的能力。可节省材料总用量。1883年通车的美国纽约布鲁克林桥是最早建成的悬拉桥。

气垫桥 亦称“充气桥”。利用充气的气囊作为跨越障碍时的支承物而形成的桥梁。将气囊或气垫直接放在水面上或支撑在两岸上,在其上通过行人或车辆。跨度和载重均较小,但收放速度快,携带方便。多用于军事或探险行动。

板拉桥 亦称“刚性索斜拉桥”。拉索用预应力混凝土(呈扇形板)封闭的斜拉桥。优点是梁的整体刚度大,拉索应力可用得较高,且无需专门缠包而有较好防腐蚀效果。通常适用于少索体系,跨度不宜过大。瑞士于1981年建成的跨阿尔卑斯山深谷的甘特桥(Ganter Bridge)其主跨为174米。中国广东广州番禺区于1992年建成的独塔单索面板拉桥(沙溪大桥的主桥)跨径为 2×60 米。

管线桥 电缆和输水、输气、输油等管

道在跨越河流、池沼、谷底等障碍时设置的架空支承结构。跨度较小时可利用管道本身作为桥跨结构直接支承在墩台上;跨度较大、载荷较重时则需专门的桥式结构来支承管线,必要时还设有检修通道。

人行桥 专供行人通行以便跨越河流、道路或其他障碍的架空建筑物。上下桥的引桥一般做成阶梯或螺旋楼梯,引道坡度可达12%~16%。

板桥 上部结构呈板状的桥梁。按横截面形式,分实体板和空心板;按材料,分钢筋混凝土板和预应力混凝土板;按制造方法,分整体式板和装配式板;按受力体系,分简支板、连续板和悬臂板等形式。施工方便,造价低廉。适合建造跨度小和高度低的桥梁。

廊桥 桥面以上建有屋顶,形成长廊式走道的桥梁。多建于雨水丰沛地区,可供行人避雨休憩,并防止雨水直接渗入桥梁。通过采用楼亭和廊顶的优美构筑,还能起到良好的景观功能。

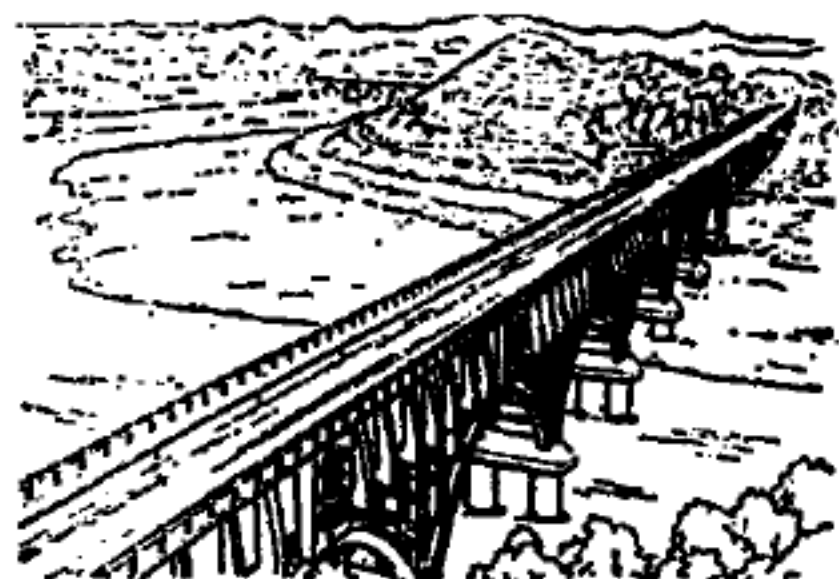
天桥 为行人或旅客能安全地跨过道路而建造的架空建筑物。有棚盖式和露天式两种。多采用钢、木或钢筋混凝土结构。

涵洞 横穿并埋设在堤坝、道路等下面的孔洞式过水通道。一般由砌石、混凝土和钢筋混凝土建成。可以是单孔或多孔,视过水量大小而定。孔形有圆形、矩形和拱形等。涵洞内水流可以是明流或满流,入、出口水面应与原水道相接。常用于铁路或公路与沟溪的交叉处。按《公路桥涵设计规范》,对单孔跨径小于5米、多孔跨径总长小于8米的桥梁,亦称“涵洞”。

明渠 天然河道和人工渠道的统称。其特点是渠中液面与大气相接触。

渡槽 渠道与河流、沟谷或道路在不同高程上相交时修建的桥式水槽。常用木料、砖、石、混凝土或钢筋混凝土等筑成。由钢筋混凝土等材料建造的大型渡槽由槽身、支承结构和进出口连接段组成。支

承结构有梁式、拱式和桁架拱式等形式。过水断面呈矩形、U形等。有输水、泄水、施工导流等多种用途。



渡槽

简支梁桥 上部结构由两端简单支承在墩台上的主梁组成的桥梁。简支梁是静定结构,两端通过支座装置向墩台传递的主要是竖向力,不传递弯矩。在竖向载荷作用下梁内跨中弯矩最大,两端弯矩为零。当墩台有不均匀沉降时,梁内不产生附加内力,故适用于地基条件较差的地区。便于装配化施工。在相邻跨之间的墩顶梁端部位需要设置伸缩缝装置,或者采用桥面连续措施。桥的跨度不宜过大。

连续梁桥 由连续跨过三个以上支点的梁作为上部主要承重结构的桥梁。主梁的支点截面会产生负弯矩,但跨中最大正弯矩因而显著减小,梁的高度也可减小,故较之简支梁桥能造更大的跨度。且桥墩上只需设置一排支座,可减小桥墩宽度。数跨一联的梁在墩顶是连续通过的,没有伸缩缝,只在相邻联之间的墩顶梁端需要有伸缩缝装置,故对行车平顺有利。按材料,分钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥或钢桥。按主梁的截面和结构形式,分箱梁桥、桁梁桥和结合梁桥等。

悬臂梁桥 上部结构主梁有一端或两端从桥墩悬臂伸出再用短跨度的梁或板(称“挂孔”)来过渡的桥梁。主梁除悬臂部分外由墩台支承的梁段,称“锚跨”,为简单支承梁。悬臂在恒载和可变载荷作用下根部截面将产生最大负弯矩,从而使锚跨部分的梁截面上的正弯矩得以减小,

故悬臂梁桥可比简支梁桥的跨度做得大些。根据悬臂是单端伸出还是双端伸出,可分为单悬臂梁桥和双悬臂梁桥。

脊骨梁桥 上部结构由脊骨梁作为主要承重构件的桥。脊骨梁(亦称“展翅梁”)的横截面由小尺寸闭口箱形和两侧宽翅板组成,也可做成实腹式。一般采用构件预制和装配化施工方法。常做成节段式单箱混凝土块件,用预应力筋连接成整体。桥梁造型轻巧、美观。

实腹拱桥 拱上建筑为实体结构的拱桥。常在拱圈上的两侧设置拱上挡土墙(侧墙),中填砂石,再在上面筑桥面。构造简单,造价较低,但自重较大。适用于小跨度拱桥。

空腹拱桥 拱上建筑含有小跨度拱或梁的拱桥。主拱圈上需有立墙或立柱,用以支承小拱(称“腹拱”)或桥面梁。所形成的拱上小孔称“腹孔”。比实腹拱桥轻巧,节省材料,也更美观,有助于泄洪,适合较大跨度。上承式肋拱桥也属空腹拱桥,做成大跨度时其拱上建筑多采用刚架结构,建桥材料则为钢筋混凝土或预应力混凝土。

刚架拱桥 上部结构由刚架拱片、横系梁和桥面系组成的桥。刚架拱片是拱肋与拱上建筑连成整体的承重结构,外形似斜腿刚架,又略呈拱形。一座刚架拱桥由两片以上刚架拱片组成。当跨度较大时,在刚架拱片相当于空腹的部位,再设置斜撑。施工时每片划分成若干构件进行预制,再在现场通过混凝土湿接头或预埋钢板的焊接固结成整体。较其他类型拱桥轻巧,省料,能在地基条件较差的桥位处建造。

系杆拱桥 两端用主要受拉的杆件(系杆)联系起来、拱脚不产生推力的拱桥。为无推力的拱式组合体系。多为下承式拱桥,桥面标高可降低,桥的建筑高度也减小。对墩台无推力,可做成较大的跨度。拱肋有钢拱肋、钢筋混凝土拱肋和钢

管混凝土拱肋等。系杆有型钢或扁钢制的金属系杆和钢筋混凝土或预应力混凝土系杆等。

连续刚架桥 各孔桥跨梁在墩顶连续并与墩固结,且桥墩较柔,即墩在桥纵向的抗弯刚度较小的桥梁。一般采用预应力混凝土箱形梁和钢筋混凝土或预应力混凝土薄壁墩。适用于大跨径桥梁。由于上部梁多孔连续,桥墩又允许其在墩顶处作纵向和转动位移,故可按连续梁进行计算;又因墩梁之间不设支座,形成刚架,桥墩是承受弯矩的。具有桥面伸缩缝少等连续梁的优点和不需支座等刚架的优点,造价低。

悬带桥 亦称“悬板桥。”一种不设吊杆和横梁等传力构件,载荷直接由桥面板传递给两端锚固的多股缆索的悬吊式桥梁。需要在两岸修建庞大的锚固桥台。缆索张紧后,从跨中向两边浇筑钢筋混凝土桥面板,或安装预制板。桥型纤细,结构简洁。因缆索用钢量大,跨度不能很大,一般在200米以下。

斜桥 顺桥向的桥面纵轴线与横桥向的墩台轴线不成直角,而以斜角相交的桥梁。主要用于由于受规划和地形等条件限制,要跨越的线路与被跨越的道路或河流方向需成斜交角的情况。分斜板桥和斜梁桥。受力情况比一般正桥复杂。

弯桥 亦称“曲线桥”。桥轴线在平面上呈曲线形的桥梁。上部构造的受力、构造和施工都比直桥复杂,有较大的扭矩存在,故多采用具有较大抗扭刚度的箱梁结构。外梁的支点反力比内梁反力大,内梁支点反力甚至为上拔的负反力,尤以曲线半径小时为甚。当曲线半径较大时,也可做成折线形,即各跨的上部结构为直线形(然外梁、内梁长度有变化),在墩顶转折,这样在计算和构造上可简单些。

坡桥 两端桥面标高不相等,桥面具有纵向坡度的桥梁。在两岸地形条件或桥梁所处线路条件要求时采用。大桥的引

桥部分以及立交和高架桥的匝道部分也多是坡桥。承重结构有向下坡方向滑动的趋势,故设置桥梁支座和设计墩台时需予以注意。在拱桥中还将产生主拱圈的结构和受力不对称于拱顶的情况。

圬工桥 用砖、石或素混凝土建造的桥梁。圬工材料还包括配筋少于钢筋混凝土最小配筋率的混凝土。因圬工材料抗压强度高、抗拉强度低,故适宜用于主要承重结构以受压为主的桥梁,如拱桥其主拱圈和腹拱均以抗压为主,当跨径不大时常采用。分为砖拱桥、石拱桥和混凝土拱桥等。具有可就地取材、降低造价等优点。

桥面 桥上的路面。公路桥和城市桥的桥面一般包括车行道和人行道。车行道常用混凝土铺装层(钢桥中则为钢板)以及防水层和磨耗层筑成。铁路桥面有:(1)明桥面,由钢轨、轨枕和钢梁等组成;(2)道碴桥面,由钢轨、轨枕、道碴和道碴槽板等组成。此外,还有无碴有枕和无碴无枕两种铁路桥面。

桥身 “桥孔结构”、“桥梁上部结构”的泛称和俗称。桥梁的组成部分之一。包括桥面、承托桥面的桥道梁(纵梁和横梁)、支承桥道梁的主梁,以及其间的连接构件。桥面在主梁的顶部(或上方)、底部(或下方)或中部时分别称“上承式”、“下承式”或“中承式”。

上承式桥 桥面行车道部分位于主要承重结构上面的桥梁。主要承重结构(主梁、桁架、主拱圈和拱肋等)因位于桥面下方,总宽度可减小,墩台和基础也可相应较窄,桥面上行车视野开阔。但桥的建筑高度较大。当建筑高度不受严格限制时常采用。



上承式桥

中承式桥 亦称“半穿式桥”。桥面行车道部分位于主要承重结构高度中间的桥梁。主要承重结构(主梁、桁架和拱肋

等)需做在行车道宽度以外,墩台和基础也要做得宽些,桥上视野会受到两侧主要承重结构的阻挡。但桥面标高可比上承式桥降低,桥的建筑高度也减小,以至两端引桥或引道的长度也可缩短。



中承式桥

下承式桥 亦称“穿式桥”。桥面行车道部分位于主要承重结构下方的桥梁。载荷和桥面构造的重量通过横梁、吊杆等构件传给主要承重结构(主梁、桁架和拱肋等)。桥面高度与上承式桥和中承式桥相比可降到最低,桥的建筑高度(行车桥面至桥跨结构最下缘之间的竖向距离)也最小。但主要承重结构要做在行车道宽度以外,或在桥面宽度内穿出,桥梁总宽度就要大些。适用于桥下净空高度要求高,桥面标高又受到较大限制的情况。



下承式桥

桥墩 位于多孔桥梁相邻桥孔之间支承桥梁上部结构并将载荷传递到地基上的建筑物。与桥台同属桥梁下部结构。由墩帽、墩身和基础三部分组成。常用石块、混凝土或钢筋混凝土等材料筑成。

桥台 位于桥梁两端用以支承桥梁上部结构、将载荷传递到地基上,并挡住桥头填土的建筑物。与桥墩同属桥梁下部结构。常用石块、混凝土或钢筋混凝土等材料筑成。

桥头堡 大型桥梁中建筑在桥头上的装饰性建筑物。如南京长江大桥桥头堡,高达70米。

桥梁支座 设置在桥梁墩台或牛腿上支承桥梁上部结构的传力部件。分固定支座和活动支座两种。后者允许桥梁上部结构在受力、混凝土收缩和蠕变,以及温度影响下可自由伸缩和转动;前者只允许转动。常用氯丁橡胶、钢或钢筋混凝土

等制成,如板式支座、盆式支座、摆柱式支座等。

桥面伸缩装置 为保证桥梁上部结构在温度变化、混凝土收缩和蠕变,以及在载荷作用下能自由变形和伸缩的装置。除能使结构自由变形免受额外附加力以外,还具有使桥面连接平整、承重和锚固可靠、防止渗漏、避免发生噪声等功能。

桥面伸缩缝 桥梁相邻跨不连续的主梁之间,以及主梁与桥台背墙之间所预留的缝隙和相应铺装层部位所设桥面伸缩装置的总称。使主梁在墩顶和桥台上有自由伸缩可能,并使桥面连接平整、防止渗漏。

桥面连续措施 桥面伸缩缝上不采用伸缩装置而用桥面铺装层来连接的替代措施。在跨缝的铺装层混凝土内设置专门的桥面连续钢筋,并在铺装层上表面开假缝以适应主梁的伸缩变形。多在跨度不大的钢筋混凝土和预应力混凝土公路桥上采用。

高桩承台 桥梁墩台基础和码头的一种结构形式。特点为在高出河底的桩群顶上构筑钢筋混凝土承台。可以避免深水施工、缩短工期、节省材料和人工。

微弯板 小跨度的预制少筋混凝土坦拱形薄板构件。矢跨比一般为 $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{15}$,

跨中厚度为跨度的 $\frac{1}{15} \sim \frac{1}{20}$ 。在组合梁桥与拱桥中,用作形成微弯形桥面板或拱圈的模板。用拱形钢、木滑动模板现浇成的微弯形桥面板亦称“微弯板”。

空心板 留有纵向通孔的钢筋混凝土或预应力混凝土板。用于桥梁和建筑结构上,作承载和传力构件。一般采用预制板的形式,在现场再装配成整体。预制空心板的挖孔形式,有并列多个圆孔或椭圆孔,或单个较大的孔洞等,用抽拔管、可拆模板或充气胶囊等方法形成。具有建筑高度小、结构简单、施工方便等优点。多

用于 20 米以下的跨度。

单向板 在载荷作用下只需考虑和计算一个跨度方向上受力的板。如四边都有支承的钢筋混凝土桥面板,有纵横两个方向的跨度,但如长(边)、短(边)支承长度之比大于等于 2,则只需按短跨方向计算、配筋,长跨方向按构造配筋,不需计算。

双向板 亦称“周边支承板”。四边都有支承,且长边与短边长度之比小于 2 的板。当板上有竖向载荷作用时,板在长、短两个跨度方向上都产生弯矩,主筋也需分别沿互相垂直的两个跨度方向设置。

主拱圈 拱桥上部结构中两端支承在墩台上、呈曲线形向上拱起的主要承重结构。承受桥上的作用载荷,并把载荷传递给桥墩、桥台。常用轴线形式有圆弧线、抛物线和悬链线。横截面形式有整体或分离的板拱、两个以上分离的肋拱和箱形拱等。按所用材料,分圬工(砖、石或素混凝土)拱圈、钢筋混凝土拱圈和钢拱圈等。

承重结构 承受并传递使用载荷的结构或构件。对于桥梁一般包括主梁、拱圈、桥墩和桥台等。

栓焊结构 构件预先在工厂内焊接,运至工地后用高强螺栓组拼成整体的钢结构。常用于桥梁和房屋等工程中。

部分预应力混凝土结构 在短期使用载荷下允许出现拉应力或不超过规定限值裂缝宽度的预应力混凝土结构。是一种预应力度较小的预应力混凝土结构。可减小预应力拱度和预应力钢筋的用量。当用预应力度 K 值来衡量时,钢筋混凝土 $K=0$,全预应力混凝土 $K=1$,不将预应力加足到 $K=1$ 便成为部分预应力混凝土,其 K 值常为 $0.5 \sim 0.8$,随抗裂性要求和恒载和可变载荷比例大小而定。当部分预应力混凝土结构的极限承载力不足时可用普通钢筋补足强度,既能控制裂缝,又具有延性。在露天结构中常取 $K \geq 0.8$,室内结构则取较小 K 值。在腐蚀性环境中

不宜采用部分预应力混凝土结构。

橡胶支座 一种用合成橡胶制成的桥梁支座。分有:(1)板式橡胶支座,用厚 5~6 毫米的氯丁橡胶和厚 1~2 毫米的薄钢板相间,多层叠置而成,薄钢板可约束橡胶侧向膨胀。容许承载力约为 10 兆帕。(2)盆式橡胶支座,用合成橡胶块和钢盆构成,合成橡胶块置于封闭的钢盆中,橡胶的侧向变形可受约束。盆式橡胶支座比板式橡胶支座具有更大的承载力,可承受上千吨的压力。橡胶支座具有构造简单、高度小、承载力大、用钢量少和抗震性能好等优点。

高强螺栓连接 用高强螺栓连接金属构件的方法。连接时,将高强螺栓插入钉孔后用特制的扳手旋紧,使构件之间产生足够的摩擦力,以传递构件的受力。此法比铆接施工简便。

无孔拼装 铆合钢构件的一种方法。组合构件的钢材在专门的卡具内卡紧后钻孔铆合。因拼成构件前钢材未钻孔,故名。比先钻孔,后拼装铆合的方法准确、迅速、省工。

拱架 施工拱桥时,为砌筑砖、石、混凝土或钢筋混凝土拱圈而用的拱下临时支架。常用木材或钢材制成。

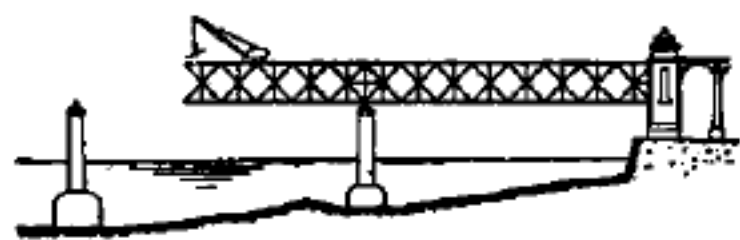
无支架施工法 泛指桥下不用支架而采用其他措施建造桥孔结构的方法。如悬臂浇筑法、悬臂拼装法、纵向拖拉架桥法、顶推法、转体法和缆索吊装等。既不受通航、水文和地质等条件的影响,又可节省支架用料,但需一定的设备和较高的施工技术。

顶推法 梁桥的一种无支架施工方法。梁逐段在桥头预制,每预制一个节段即用纵向预应力筋将其与已推进的梁段连成整体,然后用千斤顶顶推,使梁在墩台顶面逐步向对岸滑移。滑道常用特制聚四氟乙烯板和不锈钢制成,以减少顶推时的摩擦力。适用于架设中等跨度的连续梁桥。

纵向拖拉架桥法 桥梁无支架施工的一种方法。将预制单根主梁或预拼的整孔桥梁上部结构用绞车从桥头纵向拖拉至墩台上。适用于架设中等跨度梁桥。

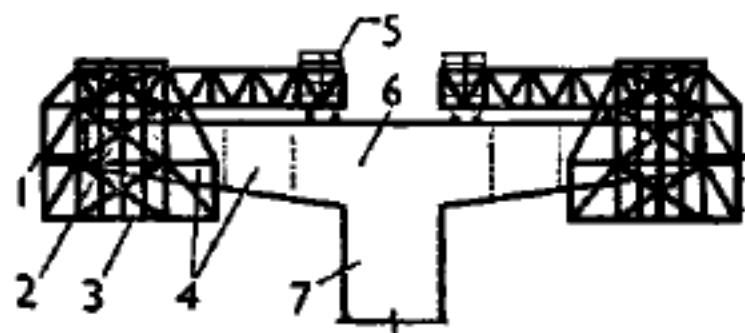
转体法 亦称“现浇旋转法”。桥梁施工的一种方法。桥身在岸边利用地形或立筒便支架浇筑混凝土进行预制,待达到规定强度后,利用专门的可转动的支承设备,将桥身旋转到设计位置上。适用于悬臂梁桥和连续梁桥,亦可用于拱桥和斜拉桥。

悬臂拼装法 桥梁无支架施工的一种方法。桥梁上部结构的构件在工厂或工地预先制好,然后从桥的一端或两端,将桥身逐段向前悬空拼装。常用以建造大跨度的钢桥、预应力混凝土桥和斜拉桥。



悬臂拼装法示意图

悬臂浇筑法 预应力混凝土梁桥的一种无支架施工方法。先在桥墩顶上,后在已浇节段上伸出用钢梁等做成的临时支承结构,下吊工作台(称“挂篮”)以供逐段浇筑混凝土梁身,并施加预应力。此法亦可用于斜拉桥中梁身的施工。



悬臂浇筑法示意图

1. 上工作台 2. 待浇节段 3. 下工作台
4. 浇成节段 5. 平衡重 6. 在悬臂支架上浇筑的桥身部分 7. 桥墩

浮运架桥法 把预先拼装好的整孔桥身,用船运至墩台上的架桥方法。桥身从岸边的支架移置于船上,再从船上安置于墩台上。就位时,调剂船舱内的水量,或利用潮水涨落使船升降。一般用于水流

不急、风浪不大和施工时水位变化较小的河流上。

气压沉箱 沉入河底利用高压排水以便在其内挖土构筑大型水下基础的无底箱形结构。箱底部的工作室高约 2.2 米,输入压缩空气,工人在无水和高压的室内操作。箱顶装有井管和气闸,人和料具通过气闸出入室内。沉箱材料可用木、钢和钢筋混凝土。由于在水下工作条件险恶,易患“沉箱病”,现代大型桥梁基础一般已不再采用,而代之“沉井基础”,以及以此为基础的各种变化形式。

沉井基础 亦称“开口沉箱基础”。由开口筒体组成的地下承重结构物。由井筒、封底混凝土和顶盖等组成。平面形状有圆形、矩形或圆端形;立面多为垂直边;井孔分单孔和多孔;井壁由钢筋混凝土,或钢壳中填充混凝土等建成。若为陆地基础,一般在地表建造,由取土井排土,借自重下沉。若为水中基础,可用筑岛法,或浮运法建造。在下沉过程中,可采用振动法、高压射水法、泥浆套法或壁后压气法等以加速下沉。

钻孔灌注桩 亦称“钻孔桩”。用动力驱使钻头在土中钻进成孔,然后就地浇筑混凝土形成的基础用桩。施工的主要工序有钻孔、清孔、安装钢筋笼和灌注混凝土。按钻孔护壁方式,分带套管钻孔和泥浆护壁钻孔两种。钻孔方法有冲击钻孔法、冲抓钻孔法和旋转钻孔法。桩下端可嵌入基岩。桩径一般在 600 毫米以上。适用于各种工程地质条件和场地狭窄、施工条件较差的土木工程,在桥梁基础中较为常用。

桥梁风洞试验 在试验室专设风洞中进行的检验桥梁整体结构或局部构件在风载荷作用下的受力情况、结构稳定性和结构响应的桥梁整体或部分模型的试验。风洞是能产生特定人工气流的管道,按结构形式,分直流式风洞、回流式风洞(又分单回流式和双回流式)。为检测桥梁抗风

性能的主要手段。主要用于大跨度柔性悬吊结构桥梁,如悬索桥和斜拉桥的抗风设计和检验。

茅以升(1896—1989) 中国桥梁学家、教育家。原名以昇,字唐臣,江苏镇江人。唐山工业专门学校毕业。美国康奈尔大学硕士,美国卡内基理工学院博士。曾任交通大学唐山学校教授、东南大学工科主任、河海工科大学校长、北洋工学院院长、钱塘江桥工程处处长、交通大学唐山工学院院长、国民政府交通部桥梁设计工程处处长。新中国成立后,任北方交通大学校长、铁道部铁道研究所所长、铁道科学研究所所长、武汉长江大桥技术顾问委员会主任委员。中国科协副主席,中国土木工程学会第三届理事长。九三学社中央副主席、中央名誉主席。中央研究院院士,中科院学部委员(院士),美国全国科学院院士。第一至六届全国政协委员、第六届副主席,第一至届全国人大代表、常务委员会委员。主持修建中国首座跨度较大的钱塘江公路铁路两用桥、武汉长江大桥,参与人民大会堂结构审查工作。著有《钱塘江桥》、《武汉长江大桥》、《中国古桥与新桥》等,主编《中国古桥技术史》。有《茅以升文集》。

李国豪(1913—2005) 中国桥梁学家、力学家、教育家。广东梅县人。同济大学毕业,德国达姆斯塔特工业大学博士、特许任教博士。回国后历任上海市工务局工程师,同济大学教授、土木系主任、工学院院长、副校长、校长、名誉校长。中国土木工程学会理事长、中国力学学会副理事长、中国桥梁与结构工程学会理事长、中国工程学会联合会会长、上海市科协主席,《辞海》副主编。中科院院士,中国工程院院士。第三、第五届全国人大代表,第七届全国政协常委,上海市第六届政协主席等。曾任武汉长江大桥建设顾问、南京长江大桥顾问委员会主任等。在桥梁稳定振动和空间分析领域研究中取得优

异成果。被推选为世界十大著名结构工程学家,获国际桥梁与结构工程协会功绩奖。获联邦德国的歌德学院歌德奖章和大十字功勋勋章。著有《钢桥》、《桥梁结构稳定与振动》、《工程结构抗震动力学》等。

特尔福德(Thomas Telford, 1757—1834) 英国工程师。当过石匠,并自学建筑。1787年任什罗普郡公共工程监察。曾设计埃尔斯米尔运河工程(1793—1805)和喀里多尼亚运河工程(1803—1823),伦敦至霍利黑德的公路,其中包括梅奈索桥(1825年)。一生设计建造桥梁1200多座。

伦尼(John Rennie, 1761—1821) 英国土木工程师。就学于爱丁堡大学。1791年在伦敦任工程师,不久即以桥梁工程师闻名。在泰晤士河上建造过几座桥梁(现无一存留),还开凿运河,修建湿地排水工程,设计伦敦等地船坞,改建港口和船舶修造厂,其中包括普利茅斯的防波堤。

斯蒂芬森(Robert Stephenson, 1803—1859) 英国土木工程师。先后就学于纽卡斯尔大学和爱丁堡大学。因1850年设计威尔士梅奈海峡上不列颠桥的箱梁结构而闻名。还在康韦、蒙特利尔和纽卡斯尔等地建造几座箱梁桥。1847年任英国下院议员。

罗博林(John Augustus Roebling, 1806—1869) 土木工程师、实业家。生于德国。1831年到美国,1837年加入美国籍。1841年成功地制造钢缆索,创建美国第一家金属缆绳厂。因修建悬索桥而闻名,其中包括1855年建于尼亚加拉瀑布城的尼亚加拉河悬索桥。一生中最大的成就是设计布鲁克林大桥。

给水排水工程

给水排水工程 释文见3页。

水体 水的积聚体。狭义指地表水体,如溪、河、江、池塘、湖泊、水库、沼泽、冰川、海洋等。广义包括地下水体。是一个完整的生态系统,包括水中的悬浮物、底泥和水生生物等。按类型,分海洋水体(包括海、洋)和陆地水体(包括河、江和湖泊等);按水的流动性,分流水水体(如河、江等)和静止水体(如湖泊、沼泽等)。

污染 有害因素对正常环境的干扰和致害的现象。包括:(1)微生物的纯培养和已灭过菌的器具及物品等,被某些杂菌或有害微生物混入或沾染的现象。亦称“染菌”。如发酵罐、灭过菌的外科手术器械、制成的培养基、分离出的纯培养物和消过毒的种子、土壤、食具等又沾染杂菌。(2)自然环境(如大气、土壤、水体等)中混入危害人体、降低环境质量或破坏生态平衡的物质的现象。如河水由于排入工业废水、生活污水、污物等而受到污染。(3)在使用放射性同位素的操作过程中,放射性物质接触(或散播、投入)人体、物件、地区的事故。必须尽可能防止其发生,并在发现后及时加以处理。(4)指原子弹爆炸或使用放射性战剂后,在物体上或地域内存有的可以伤害人、畜的放射性物质。(5)人们生活和社会活动中不需要的声、光、微波等危害人体健康的物理污染。如城市噪声(交通噪声、工业噪声、建筑施工噪声和社会生活噪声)会损伤听力、影响睡眠、诱发疾病和干扰语言交谈等,影响人们的正常生活和身体健康。

水体自净 污染物进入天然水体后,在物理、化学和生物作用下,受污染水体部分或完全恢复原状的过程。其中生物作用尤为重要。在微生物作用下,有机污染物氧化分解为无机物(水、二氧化碳和氨等)。氧化分解过程中,水中溶解氧不断被消耗,并不断从水面空气中获得补充(称“复氧”)。若排入过多有机污染物,氧气消耗量大于复氧量,则水体呈现缺氧或厌氧状态,出现水色变黑、散发臭气、高

级动物绝迹等现象。允许排入水体的污染物量取决于水体自净能力和水体功能。若水体为河流,则称“河流自净”,详见“河流自净”。

河流自净 受污染河水流向下游时,依靠自然因素作用,水质逐渐净化恢复原状的过程。包括:(1)物理净化,污染物通过河水稀释、混合、扩散、沉淀和挥发等作用,使浓度降低;(2)化学、物理化学净化,通过水体的氧化还原、分解化合、酸碱反应、吸附和凝聚等作用,使污染物性质、形态发生变化,浓度降低;(3)生物净化,通过水体中微生物、水生生物的作用,使有机污染物氧化分解为无机物。其中生物净化作用最为重要。微生物氧化分解有机物过程中,水中溶解氧不断被消耗,并不断从空气中获得补充(称“复氧”)。若排入过多的有机污染物,氧气消耗量大于复氧量,河流则呈缺氧或厌氧状态,出现河水变黑、散发臭气、高级动物绝迹等现象。允许排入的污染物量取决于河流自净能力及其功能。

环境工程学 运用工程技术的原理和方法,研究防治环境污染和提高环境质量的学科。环境科学的一个分支。是一门涉及土木工程、生物生态学、化学工程、机械工程和系统工程技术等学科的综合性学科。主要研究内容包括:防治环境污染(水污染、大气污染、噪声污染和固体废弃物)的治理工程和资源化;城市可持续发展和自然资源可持续利用的环境保护规划和措施制定。

水源卫生防护地带 防止供应生活饮用水的给水系统遭受污染而采取卫生防护措施的地带。一般划分三带:(1)戒严地带,紧靠水源、自来水厂或水池,界内禁止排泄废水,堆放污物,设置污水沟道、渗坑和水井等,并禁止闲人和畜禽居住和出入,充分保持卫生并加以绿化;(2)限制地带,设在戒严地带外,界内应采取限制排泄废水和堆放污物等防护措施;(3)观察

地带,设在限制地带外,界内应经常进行传染病调查,以便及时采取防护措施。

地表水环境质量标准 国家对不同用途和要求的地表水体所作的水质规定。生活饮用水水源对水质要求最高,其次是渔业和水上运动的水体,再次是工业和农业用水水源等。共分五类。第一类水体对水质要求最高,此后依次降低。每类水体对水的物理、化学和生物性质均有详细规定。

浊度 亦称“浑浊度”。是水质参数之一。表示水的浑浊程度。常用散射光浊度仪测定并与不同浊度标准液比较而得。标准液由蒸馏水和甲腈聚合物配成。甲腈聚合物用硫酸肼溶液和六次甲腈基四胺溶液配制。规定每升水中含 1.25 毫克硫酸肼和 12.5 毫克六次甲腈基四胺所形成的浊度为 1 NTU (NTU 为散射光浊度单位)。

水质标准 国家、地区或相关部门对各种用水或水体在物理、化学和生物性质方面所作的规定。各种用水对象或水体,对水质都有特定要求,从而有各种水质标准。如生活饮用水要求水质清澈、无臭、无味,不含有毒、有害物质和病菌等。大多以水质参数的限值表示。如中国生活饮用水水质标准规定浊度应在 1 NTU 以下。地区或相关部门所制定的水质标准均不得有违国家水质标准。

透明度 水质指标之一。用以表示水的清澈程度。试验室内测定时,用管底有标准符号、管壁有刻度的玻璃管,将水样注满,随后迅速放水到肉眼通过水层恰好看清管底符号为止。即用这水柱的高度表示水的透明度。野外测定时,一般用 30 厘米直径的白色圆盘,在背阴处沉入水体中,圆盘从视线里消失时的深度,即表示该水体的透明度。

色度 水质参数之一。表示水的颜色特性。与不同色度的标准溶液比较测定。标准溶液用蒸馏水、氯铂酸钾和氯化钴配

制。色度 1 度相当于每升水含铂 1 毫克和钴 0.5 毫克。

硬度 水质参数之一。水中含有易形成难溶盐的金属离子总量。因天然水中主要含钙离子和镁离子,其他金属离子含量很少,故通常指钙离子、镁离子的总量。其中以碳酸盐、重碳酸盐形式存在的钙离子、镁离子含量称“碳酸盐硬度”。其余钙离子、镁离子含量称“非碳酸盐硬度”。前者在水煮沸时易沉淀析出,故亦称“暂时硬度”;后者在水煮沸时不沉淀析出,故亦称“永久硬度”。硬度常用单位有毫摩/升、德国度、毫克/升(以碳酸钙计),三者之间的换算关系为:1 毫摩/升 = 5.61 德国度 = 100.1 毫克/升(以碳酸钙计)。

水质分析 亦称“水质检验”。对天然水、用水和废水等进行化学性质、物理性质和生物性质的分析和检验。以检定或评价其适用情况或有害程度。

自来水 正名“用水”。给水系统所供应的水。取水时开启龙头,水便自行流出,故名。一般指城市给水系统供应的水。参见 163 页“自来水厂”。

硬水 含钙盐、镁盐较多的水。分为主要溶解了碳酸氢钙(镁)的暂时硬水和溶解了硫酸钙(镁)的永久硬水两类。硬水中的钙盐和镁盐能与肥皂起化学作用,使肥皂失去去污能力。水煮沸时由于钙、镁的酸式碳酸盐分解成碳酸盐析出,形成水垢。硬水用作锅炉给水时,必须软化,否则锅壁上水垢阻碍传热,多耗燃料,且能造成局部过热,损害锅炉,甚至引起爆炸。

给水工程 ①为居民或工厂、矿场、铁路供应生活、生产等用水的工程。其整套设施称“给水系统”,一般由取水构筑物、净水构筑物、泵房、调节水池、输水管道、配水管网等组成。以将地面或地下的天然水,经过处理,符合使用标准后,输送给用户或用水设备。②研究水的取集,输配和加工处理的一门学科。研究内容包括取水工程、给水处理工程和输配水工程。

给水系统 见 162 页“给水工程①”。

取水工程 从水源取水送至自来水厂或用户的工程。包括水源和取水构筑物两部分。前者包括水源选择、水源整治和水源保护等；后者是从水源取水的工程设施。

取水构筑物 从水源取水的工程设施。主要包括进水和抽水两部分。地下水取水构筑物有管井、大口井等多种形式；地表水取水构筑物有岸边式、河床式和浮船式等形式。各种形式具有不同特点和适用条件，应根据水源特点和有关条件选用。例如，取用深层地下水宜用管井；取用岸边较陡、主流近岸的江河水宜用岸边式。

管井 俗称“机井”或“深井”。一种地下取水构筑物。由井台、井壁管、滤水管和沉沙管等组成。

井壁和含水层中进水部分均为管状。井深一般在 200 米以内，最大可达千米。直径一般在 500 毫米以下，最大可达 1 000 毫米。

通过抽水设备，可取集任何岩性和地层的地下水，故亦称“机井”。管材可用钢管、铸铁管、钢筋混凝土管和塑料管等。滤水管类型多样，常用的有缠丝滤

水管、填砾滤水管和砾石水泥滤水管，安装在开采地下水的含水层中，以滤水阻沙，管径一般小于 0.5 米。应用广泛。

大口井 一种地下水取水构筑物。因井径大而得名。直径一般在 4~8 米。井深一般在 15 米以内，很少超过 20 米。适合于取集浅层地下水。可以井壁进水（有进水孔或透水壁），也可井底进水（有透水

反滤层）。

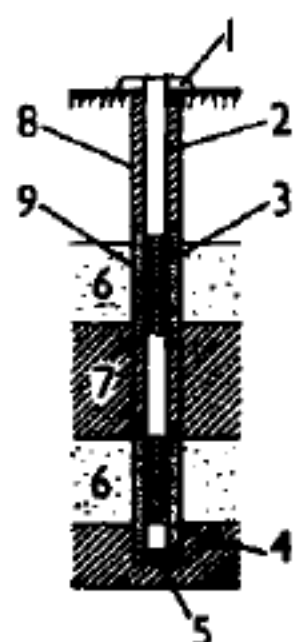
消火栓 配给消火用水的设施。内含阀门和接口等。分室外消火栓和室内消火栓两类。前者与室外给水管网相连；后者与室内消防给水管网相连。平时阀门关闭。消火时，接通接口并打开阀门，室外消火栓向消防车供水；室内消火栓与水带和水枪连接直接灭火。

自来水厂 生产用水的工厂。通常由取水构筑物、净水构筑物、水量调节构筑物（清水池）和泵房等组成。用地表水源时，以泵汲水，经混凝沉淀、过滤和消毒后流入清水池，再用泵输入配水管网。水源受到污染时，有的还需增加预处理或深度处理设施。用地下水源时，一般只需经过消毒。若地下水含钙、镁、铁、锰离子较多，则需通过软化、除铁离子、除锰离子和消毒后输入管网。

循环给水 用过的水经处理后循环使用的给水方式，也是一种治理废水的方式。既节约用水量又减少排水量。常用于工业给水（如冷却水循环系统），特别适用于供水困难、水源不足或排泄废水有困难或受限制的情况。

分压给水 按水压要求不同分别供水的管网系统。当城市或大型厂矿企业所要求的水压差别很大时采用。有并联式和串联式两种。前者在同一泵站内配置高压和低压两种水泵分别供给高压管网和低压管网；后者将低压管网的水在适当位置加压后供给高压管网。可降低管网平均压力、节省能耗、避免局部压力过高而引起爆管等。

分区给水 将城市管网系统划分成若干区分别供水的给水方式。当城市地形高差很大、供水范围很大，或被自然地形分割成若干个区域时采用。当城市地形高差很大但供水范围不大时，在同一泵站内配置高压和低压两种水泵分别供给高区和低区，称“并联分区”。当城市供水范围很大时，可在适当位置将低区管网的水



管井示意图

- | | |
|--------|---------|
| 1. 井台 | 2. 井壁管 |
| (实管) | 3. 滤水管 |
| (花管) | 4. 沉沙管 |
| 5. 封底塞 | 6. 含水层 |
| 7. 隔水层 | 8. 人工封 |
| 闭物 | 9. 人工填砾 |

加压后送至高区,称“串联分区”。可降低管网平均压力、节省能耗、避免局部压力过高而引起爆管等。

区域给水 相邻若干城镇统一供水的给水方式。如沿河有若干距离相近的城镇,由水质较好的上游河段取水,经净化后通过输水管道送至若干城镇给水管网;或者一个大城市给水系统同时输水至附近几个小城镇给水管网。需经技术和经济综合分析后采用。

分质供水 按不同水质要求,采用两个或两个以上供水系统的供水体制。例如,其中一个系统供应满足饮用水卫生标准的优质水,其他系统供应次质用水。次质用水可以是只经过简单处理的地表水,也可以是再生废水。有助于水资源的充分利用,降低水费,并能保证优质水供应。

高层建筑给水 常沿着高层建筑竖向分区供水,以使用水设备和供水管道的水压较为平均、适度的房屋供水方式。各区可自成系统,分设高位水箱和专用水泵,或设总水箱于屋顶和设总水泵于底层。前者各区供水系统可以并列也可以串联;后者各区不需专用泵但仍需高位水箱(称“减压水箱”),也可用减压阀替代减压水箱。管道质量要好,并需考虑消防防震、防沉降、防噪声、防伸缩和防水击。管道常布置在高层建筑的技术层内。

输配水工程 将符合用水水质和水量要求的水从水厂送达用户的输水和配水工程。由管道和附属设施(例如,调节水库、泵站和阀门等)构成。输水管道上不接用水户;配水管道上则连接众多用水户。配水管道通常连接成网状。参见“配水管网”。

配水管网 将符合用水水质和水量要求的水从水厂送达用户的输水和配水网络。由不同口径、材质的管道和附属设施(如调节水库、增压泵站和阀门等)构成。管线连接成环状的称“环状管网”;管线连

接成树枝状的称“树状管网”。前者供水可靠性高,但造价高;后者供水可靠性较低,但造价较低。一般城市配水管网常是环状管网与树状管网相结合。城市中心和用水安全可靠要求高的地区,常用环状管网;郊区或偏远地区常用树状管网。

环状管网 见“配水管网”。

树状管网 见“配水管网”。

中水系统 污(废)水或收集的雨水经处理后用于冲厕、绿化、洗车、浇洒道路和空调冷却水的供水系统。水质次于生活饮用水。主要包括管道、水处理设施、储水池和泵等。常用于单幢建筑或建筑小区分质供水系统。

上水道 日语的直译,但含义已与日语有异。输送生活、生产用水的管道系统。包括管道和阀门等。管内水流常为压力流。管材采用铸铁管、钢管、钢筋混凝土管、玻璃钢管和塑料管等。管道材质应耐压力和耐腐蚀,管壁光滑且不结垢。

中水道 亦称“杂用水道”、“次质给水管道”。日语的直译,但含义已与日语有异。输送污水或收集的雨水经处理后用于冲厕、绿化、洗车和空调冷却等杂用水的管道系统。常用于单幢建筑或建筑小区分质供水系统。管材常用铸铁管、钢管和塑料管等。

下水道 日语的直译,但含义已与日语有异。排除生活污水、生产废水和雨水的管道(渠道)系统。包括管、渠和窨井等。管渠内水流常为无压重力流。管材采用混凝土管、钢筋混凝土管、塑料管和陶土管等。污水流量大时,可在现场建造浆砌砖、石或钢筋混凝土等大型渠道。

闸阀 密封外壳内装有闸板的阀。操纵闸板的闸板可改变管道内液流或气流的通路面积,起调节流量和压力的作用。按闸板构造,分平板式和楔式两种。

水塔 调节水量和水压的设备。主体是支架在高处的水箱或水池,用竖管与地面水管连通。高度由水管中所需水压决

定,容积由用水变化情况决定。用水少于供水时,水流入塔内储存;用水多于供水时,塔内储水自行流出以供不足。

复合材料管 管壁用两种材料制作的管材。通常用于建筑物内部。管壁有两层或三层;一层受力,通常是钢或铝层;另一层或两层保护金属层,通常是塑料层。用作水管时,内壁塑料层应无毒。

给水处理 将不合水质标准的水处理为符合使用要求的水的技术或过程。原水质不同、用户对水质要求不同,处理方法也不同。常用处理方法有混凝沉淀、过滤、消毒、吸附、曝气、离子交换等。可达到澄清、消毒、除铁、除锰、除臭、除味、除有机物和硬水软化等效果。

饮用水深度处理 在常规水处理工艺基础上进一步处理的水处理工艺。当水源污染较严重、自来水厂采用混凝、沉淀、过滤、消毒等常规处理工艺达不到饮用水水质标准时采用。处理对象主要是有机污染物。常用的处理方法有活性炭吸附、臭氧氧化、生物活性炭和膜分离技术等。

过滤 一种分离悬浮在液体中的固体颗粒的方法。一般用滤纸、滤布、滤膜、金属网、砂层等物料作为过滤层,液体通过滤层时,颗粒即被滤层所截留。如实验中用滤纸分离固体和溶液;自来水厂用砂滤池净水;冶金、化工、轻工业等用各种过滤设备分离悬浮液为滤液和滤饼(留在滤层上的湿固体)等。

气浮 使水中产生大量微气泡的水处理方法。目的是使密度接近于水的固体或液体(如油类和脂肪等)与气泡黏附形成密度小于水的气浮体,在水的浮力作用下上浮至水面,实现固-水或液-水分离。例如,湖泊中的藻类、工业废水中的油脂和纤维等,既难自然下沉,又难自然上浮,采用气浮法可使之有效去除。

离子交换 溶液与离子交换剂间交换离子的过程。溶液与离子交换剂接触时,其中某种离子即被吸着而从溶液中分出,

与之交换的离子则进入溶液。例如,将水通过沸石颗粒层,水中的钙离子、镁离子即与沸石中的钠离子进行交换而使水软化。广泛应用于化学、冶金、原子能、废水处理等业。

化学沉淀 向水中投加某种化学药剂使之与水中某些要去除的溶解性物质发生化学反应,生成难溶物质后经沉淀去除的水处理工艺。有氢氧化物沉淀法、硫化物沉淀法和钡盐沉淀法等。主要用于去除工业废水中的金属离子和某些非金属离子。例如,含有六价铬(有毒物质)的工业废水,投加磷酸钡后(即钡盐沉淀法),可与废水中六价铬进行化学反应生成难溶铬酸钡,经沉淀后六价铬被去除。

硬水软化 简称“软化”。除去水中钙离子和镁离子,降低水的硬度,使之符合锅炉给水、某些工业用水或居民生活用水要求的水处理方法。主要方法有离子交换法、化学沉淀法(如石灰苏打法)和纳滤法等。

咸水淡化 降低含盐量,使苦咸水或海水化为淡水的方法。淡水溶解固体(盐)的含量常小于1 000毫克/升,苦咸水含盐在1 000~35 000毫克/升之间,海水一般含盐35 000毫克/升。常用方法有离子交换法、电渗析、蒸发法(习惯上称“蒸馏法”,将咸水加热蒸发,蒸汽冷凝时即得淡水)、结冰法(咸水冷冻结冰,取出并融化冰块即得淡水)、反渗透法和溶剂萃取法。选择何种方法常由咸水的含盐量和当地条件决定。因能耗和费用较高,咸水淡化只有在淡水资源短缺时采用。

除盐 亦称“脱盐”。去除水中盐类的过程。海水、苦咸水含盐量高,不能饮用;其他天然水含盐量虽较低,但在某些工业的工艺或产品生产中仍然不能使用,可选用蒸馏、离子交换、反渗透、电渗析等方法除盐。所得除盐水有淡化水、脱盐水、纯水和高纯水之分。蒸馏法制得的水称“蒸馏水”,蒸馏两次的称“双重蒸馏水”。除

盐水的纯度相当于蒸馏水。

絮凝 水中微粒相互碰撞而集结为絮状物的过程。例如,在混凝沉淀中,通过搅拌,凝聚剂直接或经化学反应后与水中悬浮颗粒集结成较大的絮凝体。

混凝剂 水处理时在混凝沉淀过程中使用的物质。有硫酸铝、明矾、绿矾、三氯化铁,以及某些有机、无机高分子化合物等。

混凝沉淀 一种降低水的浊度或去除水中悬浮物的方法。根据水的浊度等性质,以适量的凝聚剂(如硫酸铝、三氯化铁等)加入水中,经化学反应和絮凝即形成絮状物而下沉,使水澄清。常用于自来水厂,或废水处理。

澄清池 给水处理中同时具有化学反应、絮凝和沉淀三个作用,可充分利用在混凝中形成的高浓度絮状污泥,使水澄清的构筑物。常用的形式有悬浮澄清池、机械循环澄清池、脉冲澄清池和水力循环澄清池等。

滤池 水处理中实施过滤的一种构筑物。常用的有普通快滤池、无阀滤池、虹吸滤池和压力滤池等。池中设多孔性滤层(砂层、煤层等),水滤过时,悬浮物(包括部分细菌)和胶态物多被截留在滤层表面或滤层中,使滤后水变清。

水消毒法 杀灭用水和废水中病原体的方法。有加氯消毒法、臭氧消毒法、二氧化氯消毒法和紫外线消毒法等。各种消毒法各有其优缺点和适用条件。常用的是加氯消毒法,即将液体氯加入水中生成次氯酸,以杀灭细菌等。

活性炭 一种具有很强吸附能力的多孔性物质。由木材、果壳和褐煤、无烟煤等炭质原料制成。制造过程分炭化和活化两步。前者是在隔绝空气条件下加热(约 600℃ 以下)以去除其中水汽、氢、一氧化碳和二氧化碳等气体,同时将原料裂解成碎片后又重新组成具有孔隙的稳定结构。后者是在有氧化剂作用下再加热

(一般 600 ~ 900℃)以烧掉炭化时吸附的碳氢化合物和孔隙边上碳原子,使孔隙更加发达。孔隙愈发达,吸附能力愈强。按外形,分颗粒状和粉末状两类。作为吸附剂广泛用于水处理、工业部门、医药部门和气体净化等。

水压试验 检查船体、锅炉、管件(管子、管道部件和配件等)的密封性,以及管道安装时接头密封性的试验。检验单体试件时,在试件内部灌水,用泵加压至规定压力,以不漏水为合格;检验管道接头时,在管道敷设后,封闭其两端,由预留的孔口将水灌入管道,并用泵将水压增至规定压力,以管道的渗漏不超过容许量为合格。

水质参数 与水体的使用功能相应的各项物理、化学和生物学参数。用来表示水体质量优劣程度和变化趋势。包括:水的浊度、透明度、色度、嗅、味、水温、pH、生化需氧量(BOD)、化学需氧量(COD)、溶解氧(DO)、微量有害化学元素含量、农药及其他无机或有机化合物含量、大肠杆菌数、细菌含量等。对不同的水体(如地表水、地下水、海水等)、不同的水用途(如饮用、渔业、灌溉等)或水环境质量的类别和要求(如感官、卫生、毒理学以及防治水体富营养化和地方病等),水质参数的组成项目可有所不同。

氢离子浓度指数 英语缩写 pH。表示氢离子浓度的一种方法。为溶液中氢离子浓度的常用对数的负值,即 $-\lg[H^+]$ 。pH 的应用范围,通常在 0 ~ 14 之间。pH 等于 7 时,溶液呈中性;pH 大于 7 时,溶液呈碱性;pH 小于 7 时,溶液呈酸性。

pH 即“氢离子浓度指数”。

高锰酸钾指数 一定条件下,高锰酸钾氧化水中有机物和部分还原性无机物所消耗的氧量。以 COD_{Mn} 表示。能间接反映水中有机物和部分还原性无机物的总量。水处理学科中,主要作为有机物含量的指标。数值愈大,水中有机物含量愈

高,水质愈差。测定方法简便,应用广泛。

水质稳定 控制水的腐蚀性和结垢性的处理方法。当水中碳酸钙含量超过其饱和值时,会产生结垢(碳酸钙沉淀);低于其饱和值时,会产生腐蚀(将混凝土中碳酸钙溶解);还有微生物腐蚀和金属电化学腐蚀等。结垢和腐蚀常相互影响。处理方法主要是向水中投加化学药剂,用于控制腐蚀的化学药剂称“缓蚀剂”;用于控制结垢的化学药剂称“阻垢剂”。

消毒副产物 在水消毒过程中产生的副产物。例如,若水中含有有机物,会与氯消毒剂发生化学反应产生有害人体健康的三卤甲烷和卤乙酸类物质。是备受关注的水质问题之一。

地下水 贮存于地面以下岩石和土壤空隙中的水。按存在形式,分气态水、吸湿水、薄膜水、土壤毛细水、土壤重力水和固态水等;按埋藏条件,分上层滞水、潜水和承压水三个基本类型;按地下水贮存的含水介质的类型,分孔隙水、裂隙水和喀斯特水(溶洞水)三类,以及一些过渡类型(如裂隙-喀斯特水等)。是一种资源,也是生态环境的重要因子和一种活跃的地质营力和信息载体,可作居民生活用水、工业用水,以及农业灌溉用水的水源,含有特殊组分或有较高温度的可用于医疗、热能利用和提取有用元素;但有时也会影响建筑物地基的施工,淹没矿坑,或引起土壤盐渍化和沼泽化、流沙和滑坡等,具有危害性。无计划过量取用地下水会引起土层变形,产生大范围地面沉降、海水入侵等不良后果。

地表水 地表上江、河、湖、海中的水。从水资源角度而言,通常指陆地表面可由大气降水补给、更新的淡水,包括江河、湖泊、水库等的水。大气降水形成地表径流,流入江河,汇入海洋。海洋和陆地水体在太阳辐射下蒸发形成水汽,再以降水形式落到陆地表面。如此循环往复,使地表水不断获得补给和更新。

排水系统体制 简称“排水体制”,亦称“排水制度”。城镇或工业企业收集、输送和处理、处置生活污水、工业废水、雨水的制度。分“合流制排水系统”和“分流制排水系统”两种。前者用一根管渠系统排除三类废水(称“混和污水”或“合流污水”);后者用两个或两个以上系统分别排除不同种类废水。分流制排水系统中排除生活污水、工业废水或城市污水的系统称“污水排水系统”,排除雨水的称“雨水排水系统”。早期的合流制排水系统均不设污水厂,合流污水通过多个出口直接排入水体,对水体污染严重。为减轻污染,系统设截流干沟、溢流井和污水厂(称“截流式合流制系统”)。晴天和降水初期全部污水送至污水厂处理后排放;降水量增大,合流污水流量超过截流干沟输水能力,超出部分的合流污水直接排入水体。

合流制排水系统 见“排水系统体制”。

分流制排水系统 见“排水系统体制”。

排水工程 释文见 306 页。

窨井 地下管线(排水管道、给水管道、煤气管道、电话线路等)上所设的竖井。用以疏通管道或放置运行管线所需的部件或设备(如阀、仪表等)。用砖、预制混凝土或钢筋混凝土井筒砌成。是排水沟道系统中的重要附属构筑物。普通窨井(通称“检查井”)是为管道衔接、检查和疏通而设置在管道断面、方向、坡度的变更处,或管道交汇处,或过长的直线管道上。疏通管道用的工具从窨井送入。专门窨井如跌水井、水封井、溢流井、潮门井等,具有特殊功能和构造。

泵站 亦称“水泵站”、“抽水站”、“提水站”。将水从低处提升至高处或增加输水管中水流压力的工程设施。由机电设备和水工建筑物组成。前者包括水泵机组、闸阀、辅助设备、变电所,以及泵房内的电气设备;后者包括引水建筑物、进出水池、进出水流道和泵房等。按用途,分灌溉泵站、排涝泵站、灌排结合泵站、给水

泵站、排水泵站、调水泵站等;按动力,分机电泵站、潮汐泵站、水轮泵站、水击泵站、太阳能泵站等。广泛用于农田排灌、牧区供水、跨流域调水、工矿企业和城镇的给排水等方面。

管桥 专为水管、油管、煤气管等管道跨越河流深壑或峡谷而架设的桥式构筑物。桥体多类同栈桥,无需桥面,管道直接铺设在桥架上,管线无需改变方向。跨度不大时,可用桁架承托管道,桁架两端搁置在两岸挡土墙上。过河桥应不妨碍通航。

倒虹管 旧称“倒虹吸管”。管道或渠道上的下凹管段。形似倒虹,故名。下凹管段是折线的称“折管式倒虹管”;下凹管段是直线的称“直管式倒虹管”。管渠与河流、铁路、山谷或地下设施等障碍物交叉,或管渠与障碍物在相同高程上交叉,不能按原有坡度敷设或不便从上面跨越时,可将相交部分管段做成倒虹管,从障碍物底下穿过。

阀 管道中用来控制液体或气体的流量,减低它们的压力或改变流路方向的部件的通称。也有作为机器组成部分的特殊阀,如进气阀、排气阀和滑阀、旋塞阀等。按结构形式和功能,分截止阀、闸阀、蝶阀、球阀、旋塞阀、隔膜阀、节流阀、止回阀、减压阀、安全阀、排气阀、疏水阀和电磁阀等。驱动方式有手动、电动、液压和气动等。阀的两端用法兰或螺纹连接管子,通常管径大于100毫米的用法兰连接,管径较小的多用螺纹接口。

止回阀 亦称“单向阀”、“逆止阀”。只允许管道内的流体沿一个方向流动的阀。阀内装有一个只能作单方向开启的活门,当倒流发生时,活门即自动关闭,阻止流体倒流。

单向阀 即“止回阀”。

管材 具有空心截面而长度远大于外径(或边长)的一种金属材料。截面通常为圆形,但也有呈扁、方和异型等。一般

用轧制或拉拔方法制成。分焊接管和无缝管两类。前者由带材或板材卷成管状,加以焊合。后者一般由铸锭或实心棒材先行斜轧穿孔,再经纵轧或拉拔而成;也可用挤压法,在一个工序中直接由铸锭或实心棒材制成。此外,也有用铸造方法制成的。主要用作液体和气体的输送管道,钢管亦可作机器设备和建筑方面的结构材料,铝合金等管材多用作航空结构材料。

检查井 指排水管道上的普通窨井。见167页“窨井”。

排水管渠 亦称“排水道”。收集、输送和排除雨水和各种污水的管渠的总称。排除雨水的称“雨水管道”;排除污水的称“污水管道”;排除混合污水的称“合流管道”。有明暗之分,沿地面所建的称“明沟”、“阳沟”或“明渠”;埋设在地下的称“排水管道”、“暗管”或“阴沟”。通常尺寸大者称“渠”;尺寸小者称“管”、“沟”。渠的断面有矩形、拱顶矩形、梯形和马蹄形等形式;管道通常是预制的圆形管子;沟的断面多为矩形或梯形。

城市污水 城市中排放的各种废水、污水的总称。包括生活污水、工业废水和径流污水。一般经城市排水管道系统收集后,输送至城市污水处理厂或有关集中处置设施进行处理。其中径流污水是雨雪淋洗城市大气污染物,以及建筑物、地面、废渣等后形成的污水,在降水初期污染物含量较高。

水污染 亦称“水环境污染”、“水体污染”。指未经处理的工业废水、生活污水、农业回流水和其他废弃物,直接或间接排入江河湖海,超过水体的自净能力,造成地表水和地下水水质恶化,从而降低水体使用价值和使用功能的现象。按水体污染物类型,分有机污染、病原体污染、热污染、毒物污染、无机盐污染、油污染和放射性污染等;按水体类型,分地表水污染和地下水污染两大类,前者还可分为河流污

染、湖泊污染、海洋污染等;按污染物来源,分生活水污染、工业水污染和农业水污染等。水污染常造成水体黑臭、鱼类死亡,破坏风景区的环境,影响人体健康。加强管理,做好废水处理是解决水污染的重要途径。

污染物 进入环境后能直接或间接危害人类的物质。有自然形成的,也有人类活动产生的。环境科学研究的主要是人类活动产生的污染物。按形态,分气态污染物、液态污染物、固态污染物,以及噪声、辐射等;按受污染的环境要素,分大气污染物、水体污染物、土壤污染物;按性质,分化学污染物、物理污染物和生物污染物;按污染物在环境中物理、化学性状的变化,分原生污染物和二次污染物。

污染源 通常指向环境排放污染物的场所、装置和设备等的总称。按污染物的来源,分自然污染源和人为污染源;按对环境要素的影响,分大气污染源、水体污染源、土壤污染源等;按排放污染空间分布特征,分点污染源、线污染源和面污染源,或分固定污染源和流动污染源;按其种类,分有机污染源、无机污染源、热污染源、噪声污染源、放射性污染源、病原体污染源和同时排放多种污染物的混合污染源。控制污染源是改善环境质量的根本途径。

富营养化 由于人类的活动,大量工业废水和生活污水,以及农田径流中的植物营养物质排入湖泊、河流等水体后,导致水草、藻类等大量繁殖,引起水质恶化、鱼群死亡等的现象。缓慢流动的湖泊、水库、河口、海湾等水域极易发生。防止发生富营养化,首先应控制植物营养物进入水体。治理富营养化水体,可采取疏浚底泥,去除水草和藻类,引入低营养水稀释和实行人工曝气等措施。

水污染控制 控制人类活动产生的污水对环境(空气、水体、土壤)造成污染,防止环境质量下降和保护水资源的措施。

是水污染防治的重要组成部分。主要包括制定水污染控制规划(含污染源调查、污染源控制和水环境管理);污水和雨水收集、输送系统;城市污水、工业废水的处理和最终处置(排放或再利用);污水处理厂污泥的处理和处置;水源地保护等。

污水 生产和生活活动中排放的水的总称。含无机物(如泥沙、酸、碱、盐类)、有机物(如糖类、蛋白质、脂肪)和微生物(如病原菌)等污染物。不经处理直接排放入水体或再利用,会污染环境(水、大气、土壤)、影响产品质量(如水产品、农业产品和工业产品)和人畜健康。处理后可作为第二水源,供工业(如冷却水、工艺用水)、农牧业(灌溉)和城市(如消防、公园或花园灌溉、冲洗厕所)等方面再利用。按来源,分生活污水、工业废水和城市污水。

生活污水 居民生活活动所产生的废水。主要是厕所和洗涤的污水。呈浑浊状、深色,有恶臭味。一般不含有毒物质,但有大量有机物、含氮化合物、含磷化合物和病原微生物。由城市排水管网收集并输送到污水处理厂处理后排放,以免污染环境。

工业废水 工矿企业生产过程排出的废水。种类繁多,成分复杂,其污染物浓度常高于生活污水,有些含有毒有害污染物。按污染物性质,分有机废水、无机废水、重金属废水、放射性废水和受热污染废水;按产生废水的工业类型,分冶金工业废水、化学工业废水、煤炭工业废水、石油工业废水、纺织工业废水、轻工业废水和食品工业废水等;按废水来源和受污染程度,分冷却水、洗涤废水、工艺废水等。受轻微污染(如洗涤废水)或仅水温增高(如冷却水、蒸汽冷凝水)的生产废水,经适当处理可回收利用。工艺废水通常受污染较严重,是工业废水的主要污染源。应根据污染物成分和浓度,采取相应措施回收资源或处理。排出厂区的工业废水

水质应达到国家排放标准或排入城市污水管网标准,以免污染环境或影响城市污水处理厂正常运行。

合流污水 合流制排水系统中城市生活污水、工业废水和降水径流等的混合污水。水质和水量随晴天、降水而变化。晴天和降水初期,合流污水全部送污水处理厂处理;强降水时,大于污水处理厂处理能力的部分合流污水则不经处理直接排入水体,对水体会产生一定程度的污染。

废水处理 亦称“污水处理”。对工业废水多称“废水处理”,处理生活污水和城市污水常称“污水处理”。转变废水为有用物质或改善废水水质的技术或过程。前者称“废水资源化”;后者称“废水无害化”。常用方法有沉淀、气浮、离心分离、化学沉淀、吸附、离子交换、膜析、电解、结晶、萃取、蒸馏、解吸、吸收、生物处理等。

污水处理 即“废水处理”。

污水处理厂 从事城市污水和工业废水处理的单位。任务是去除或降低污水中的悬浮物、有机物和有毒有害物质,以保护环境或使资源再利用。包括城市污水处理厂、大型工业企业处理废水的污水处理厂、工业废水处理厂(站)等。针对不同的处理对象,设置不同的污水处理构筑物,采用不同的污水处理方法,使处理后水质达到国家排放标准。

污水处理系统 共同完成污水处理的各种构筑物,按其功能以一定顺序组合而成的整体的总称。如生物法污水处理系统(亦称“污水生物处理系统”),是指以格栅、一次沉淀池、生物处理构筑物(如曝气池和生物接触氧化池)和二次沉淀池等单元处理过程按序组合,共同完成污水处理。

污水处理构筑物 污水处理过程各处理单元的 engineered 设备类型。如格栅、沉砂池、沉淀池、曝气池和污泥消化池等。

废水再用 城市污水经处理后再次用于工业、农业、娱乐设施、地下水补充和城

市给水的总称。主要用于工业冷却水循环系统和农业灌溉系统。是控制水体污染的一种手段。再用方式有循序使用和循环再用两种。再用时,水质应符合各类再用目的规定的水质标准,对环境质量、自然生态、产品质量和人畜健康应无不良影响。具有充分利用水资源(作为第二水源以缓解水资源匮乏)、减轻或消除对水体污染和降低水处理费用的作用。

净化 对水或空气、土壤进行的洁净处理。可采用物理的、化学的或生物的方法进行。目的是使其质量达到卫生标准和使用要求。如饮用水净化、水的净化等。

沉淀 亦称“沉降”。从溶液中析出固体物质的过程。也指在沉淀过程中析出的固体物质。沉淀的产生是由于化学反应而生成溶解度较小的物质,或由于溶液中溶质含量超过了该温度条件下的溶解度。广泛应用于化学实验和生产实践中进行物质的分离。

沉淀池 利用密度差分离水中悬浮固体的处理构筑物。由进水区、沉淀区、缓冲池、储泥区和出水区等五部分组成。水缓慢流过或停留在池中时,密度大于水的悬浮物下沉至池底,称“污泥”;密度小于水的悬浮物上浮至水面,称“浮渣”。污泥和浮渣可以用机械或水力排除。按水流流向,分平流、竖流、辐流和斜流(如斜板沉淀池、斜管沉淀池)等类型;按池型,分矩形、方形和圆形三种。饮用水处理中,设置在混凝反应池前的,称“预沉池”;其后的,称“滤前沉淀池”。污水生物处理中,设置在生物处理构筑物前的,称“初次沉淀池”;其后的,称“二次沉淀池”。

曝气池 活性污泥法净化污水时用于处理污水中的溶解性和胶体状态有机污染物的处理构筑物。由池体和供气系统(鼓风机曝气系统或机械曝气装置)组成。污水进入池子后,与活性污泥(聚集大量微生物群体的絮状体)、氧气接触,水中有机污染物被活性污泥上细菌吸附和氧化

分解为无机物(水、二氧化碳和氨等),水质得到净化。池内曝气设备为微生物新陈代谢提供氧气,使活性污泥呈悬浮状态,且使微生物、氧气、污水充分混合接触。污泥随净化后的水流出池子。

沉砂池 从污水中去除不生物降解的无机颗粒(如砂子、煤渣)的处理构筑物。作用是保护后续的管道、机械设备和使污水、污泥处理构筑物正常运行。常用的有平流沉砂池、曝气沉砂池和旋流沉沙池等。

隔油池 亦称“撇油池”、“除油池”。利用密度差分离废水中浮油和部分分散油的处理构筑物。主要有平流式和斜流式两种类型。废水缓慢流过池子,密度小于水的油粒(粒径大于60微米)浮至水面,由集油管收集后可回用,密度大于水的颗粒杂质沉于池底通过排泥管排出。广泛用于石油炼制、石油化工、固体燃料加工、机械加工等工业部门和餐饮业。

萃取 利用各种物质在选定溶剂中溶解度的不同,以分离混合物的方法。用溶剂分离液体混合物中各组分的,称“液液萃取”;用溶剂分离固体混合物中各组分的,称“浸取”。习惯上仅指“液液萃取”。广泛应用于溶液分离、分析化学、稀土元素的提纯和富集。工业上也用于镍电解液的净化和有色金属的提取。

结晶 物质从液态(溶液或熔融体)或气态形成晶体的过程。也是原子系统从不规则无序状态转化为有规则的空间点阵的过程。一般说,控制结晶过程的速率,或投入晶种,可得到大小均匀、晶形较为完整的晶体。该过程常用于提纯固体物质。

蒸馏 利用液体中各组分挥发性的不同,以分离液体混合物的方法。将液体混合物加热至沸,在所生成的蒸气中比原液含有较多的易挥发组分,而在剩余的混合液中则含有较多的难挥发组分,因此,可使混合物中各组分得到部分乃至完全分

离。主要方法有微分蒸馏、精馏、恒沸蒸馏、萃取蒸馏、蒸汽蒸馏、真空蒸馏、分子蒸馏等。广泛应用于化学、石油、食品、冶金、核能等工业。

电解 电流通过电解质溶液或熔融电解质,引起两电极上(或电极旁)同时产生化学反应的过程。通电时,溶液或熔体中的正离子向阴极迁移,负离子向阳极迁移;同时,在阴极上起还原反应,产生新物质;在阳极上起氧化反应,亦产生新物质。产生何种新物质的因素甚多,主要由所用电极和电解质的性质、溶液浓度等决定。工业废水治理中电解法用于处理废水或回收资源。

电渗析 以电位差为推动力的一种膜分离法。用于从液相分离溶质。分非选择性膜电渗析和选择性膜(离子交换膜)电渗析两类。前者指在电场作用下,阴、阳离子都能透过膜,而颗粒较大的胶体粒子不能透过膜的电渗析法。多用于提纯。后者的膜分阳离子交换膜(简称“阳膜”,只允许阳离子透过)和阴离子交换膜(简称“阴膜”,只允许阴离子透过)。在直流电场作用下,阴离子向阳极迁移,阳离子向阴极迁移,从而达到分离电介质的目的。在水处理中用于海水和苦咸水的淡化,制纯水,工业废水、废液的处理、回收;在化工过程中用于产品浓缩、分离和精制。

生物转化 亦称“代谢转化”。药物、毒物等外源性物质进入体内进行化学转变的过程。通常发生氧化、还原、水解或与其他物质结合,使其转变为水溶性较强的形式,便于排出体外。通过生物转化也可改变药物的作用或毒物的毒性。

解吸 亦称“脱吸”或“提馏”。使所吸收(或吸附)的气体或溶质从吸收剂或吸附剂中放出的过程。与气体吸收或吸附过程相反。工业上用以获得纯净的气体或溶质,或用以回收吸收剂或吸附剂,以备循环使用。例如,用水或碱液吸收工业

气体中的二氧化碳后,若将操作压力降低或加热,即可使二氧化碳从溶液中逸出,而获得纯净的二氧化碳。

吸收 别称“气体吸收”。用适当的液体为吸收剂分离气体混合物组分的化工单位操作过程。是利用气体中各组分的溶解度不同,使易溶的组分有选择地溶入吸收剂中,而与其余的气体分离。广泛应用于化工和石油等工业。在环境污染治理中,主要用于大气污染控制。如用水或碱液吸收锅炉烟气中的二氧化硫,用碳酸钠吸收硫化氢气体。

吸附剂 通常指对气体或溶质发生吸附现象的固体物质。在应用上要求具有巨大的吸附表面,同时对某些物质需具有选择性的吸附能力。通常为多孔性的固体颗粒或粉末。常用的有活性炭、硅胶、活性氧化铝、分子筛等。水处理和大气污染控制中,利用吸附剂表面的物理或化学吸附作用,降低水或空气中污染物(无机和有机)浓度,获取优质饮用水,提高污水处理厂出水水质,脱除生产场所空气中微量有毒有害物质和臭气。

脱硫剂 脱除燃料、原料或其他物料中的游离硫、含硫化合物的药剂。大气污染控制中主要指能去除(或回收)废气中硫氧化物(如二氧化硫、三氧化硫和硫酸雾)所用的药剂。脱除烟气二氧化硫的脱硫剂有石灰、石灰石,以及碳酸钠、碱性硫酸铝、碳酸氢铵和氨等碱性溶液。用碱性溶液为脱硫剂时,还可回收资源,如用碳酸氢铵作脱硫剂,可回收亚硫酸铵(结晶)。烟气经脱硫剂处理后,尾气中二氧化硫可达到国家排放标准。广泛用于冶炼、化工、石油炼制和火力发电等工业。

氧化剂 能氧化其他物质而自身被还原的物质。也即指在氧化还原反应中,能获得电子的物质。常用的氧化剂有氧、空气、臭氧、氯系氧化剂(如氯和二氧化氯)、重铬酸钾和高锰酸钾等。广泛应用于冶金和化学等工业生产过程。水处理过程

中用于降低污染物(有机和无机)浓度或毒性、提高处理后出水水质和消毒。例如,苯乙烯废水经臭氧处理后,苯乙烯转化为较易降解的甲醛和苯甲醛。

萃取剂 液液萃取所用的溶剂。要求与被萃取的溶液不相混溶,同时需对被萃取的溶质具有选择性的溶解能力。需具有大的热稳定性和化学稳定性、小的毒性和腐蚀性等。例如,可用苯或轻油等为萃取剂以除去废水中的酚;用磷酸三丁酯分离铀或稀有元素化合物。萃取蒸馏中的添加剂亦称“萃取剂”。

土地处理 在人工调控下利用土壤-微生物-植物组成的生态系统净化污水的处理方法。可用作二级污水处理厂后的深度处理,或小型一级污水处理厂后的二、三级处理。通过物理过滤、物理吸附、物理沉淀、物理化学吸附、化学反应、化学沉淀、微生物降解等综合作用净化污水,同时使污水资源化(水、肥利用,补给地下水)。基本工艺有慢速渗滤、快速渗滤、地表漫流、湿地处理和地下渗滤等五种。

生物处理 亦称“生物化学处理”、“生化处理法”。利用微生物代谢活动分解转化污水、废气和固体废物中的有机物、含氮化合物和含磷化合物等的处理技术。按处理过程中对氧的需求,分好氧生物处理、缺氧生物处理和厌氧生物处理。好氧生物处理是利用好氧微生物在有游离氧的条件下进行的,如活性污泥法、生物膜法、曝气法等。厌氧生物处理是利用兼性微生物或厌氧微生物在无游离氧的条件下进行的,多用于高浓度的有机废水处理、污泥和城市垃圾的稳定处理。利用不同的构筑物,将好氧生物处理、厌氧生物处理和缺氧生物处理组合进行处理的,称“组合生物处理”。用于处理难降解有机废水和含氮、含磷有机废水等。

活性污泥法 由活性污泥(充满微生物的絮状泥花)稳定和澄清废水的生物处理。设施由曝气池、沉淀池、污泥回流和

排除系统、供气系统组成。活性污泥在曝气池中与污水、氧气接触,吸附和氧化分解水中有机污染物(主要是溶解状态和胶体状态),将其转化为水、二氧化碳和氨等,从而改善水质。微生物以有机物作养料,繁殖成新污泥;池内曝气设备为微生物新陈代谢提供氧气,并使污泥保持悬浮状态。经处理污水沉淀后排放或再利用。

污泥消化 污水处理厂污泥中的有机物质在微生物作用下降解的生物转化过程。分两种:(1)厌氧消化,指无游离氧条件下,在水解发酵菌、产氢产乙酸菌和产甲烷菌共同作用下,污泥中有机物质转化为二氧化碳、甲烷、氨和硫化氢等,污泥得到稳定的过程。厌氧消化产生的甲烷气(亦称“沼气”)收集后可作为能源或化工原料利用。(2)好氧消化,指没有外加有机物质条件下,对污泥进行较长时间曝气,利用污泥中微生物的生物降解作用,以及微生物消耗自身机体以产生能量、维持生命活动的内源代谢作用(亦称“自身氧化作用”),使有机物质转化为水、二氧化碳和氨等,污泥得到稳定的过程。好氧消化的能耗比较大。

污泥消化池 简称“消化池”。污水处理厂中处理污泥的池子。污水生物处理过程产生的生污泥,在池中经兼性微生物和专性厌氧微生物降解,有机成分转化为甲烷(亦称“沼气”、“污泥气”、“消化气”),污泥得到稳定,成为易脱水、无恶臭的熟污泥。池中常设加温和搅拌设备。沼气可收集利用,熟污泥可作肥料。

污水脱氮技术 为防止水体富营养化而对废水进行除氮处理的技术措施。主要有生物脱氮、离子交换、吹脱等方法。

污水除磷技术 为防止水体富营养化而对废水进行除磷处理的过程。主要有生物除磷和化学除磷两大类。

生物脱氮 污水脱氮技术的一类。根据异养型细菌能转化有机氮为氨氮(称“氨化”)、自养型硝化细菌转化氨氮为硝

态氮(称“硝化”)和反硝化细菌(兼性异养型细菌)转化硝态氮为氨气(称“反硝化”)的生理生化特性来脱氮。处理系统中脱氮构筑物由硝化池和反硝化池组成。污水中氨氮在硝化池中转化为硝态氮,在反硝化池中硝态氮转化为氮气,实现脱氮目的。

生物除磷 污水除磷技术的一类。利用聚磷菌在厌氧条件下释放磷,在好氧条件下过量摄取磷,并以聚磷酸盐形态储存在菌体内形成高磷菌体的生理特性来除磷。处理系统中生物除磷构筑物由厌氧池和好氧池组成。污水中的磷在好氧池中被已释放磷的聚磷菌摄取后,通过排污泥(含高磷菌体)方式排出处理系统,实现除磷目的。

沼气发酵 利用厌氧微生物(主要是产甲烷菌)使有机物发酵而产生沼气的方法。将富含纤维素的茎秆、豆荚与粪尿、水等按适当比例放入沼气发酵池内,密闭,酵解。需在一定的温度、水分、酸碱度,以及适当搅拌的条件下进行。产生的沼气能用作燃料或化工原料,发酵后的残余物和肥液统称“沼气肥”。沼气渣肥多用作基肥,肥液可作追肥用。由于酵解后的粪肥,杀灭了大量寄生虫卵和病菌,有利于城乡环境保护,已成为工农业上广泛注意的一项综合利用措施。但从沼气池中起肥时应严格注意安全操作,以防危及人身健康乃至生命。

膜分离法 亦称“膜析法”。利用隔膜(半透膜)的选择透过性,分离和浓缩溶剂(通常是水)中某些物质(溶质、胶体和微粒)的方法。在医药、食品、电子、化学、冶金等工业生产中,用于溶质浓缩和物质提纯。水处理中用于饮用水、纯水处理和工业废水、废液的处理和资源回收。常用方法有电渗析、反渗透、超滤和扩散渗析等。各种方法的工作推动力和膜孔径不同,分离的物质也不同。例如,电渗析以电位差为推动力,用以分离溶解性无机物(电解

质);超滤是以压力为推动力,用以分离粒径为0.01~10微米的有机物。

超滤 亦称“超过滤”。以压力为推动力,运用机械阻隔原理分离液体与高分子物质、胶体、蛋白质、微粒等的膜分离方法。类似反渗透,但所用孔径大于反渗透,而工作压力仅为反渗透的十分之一或更低。过滤截留相对分子质量为500~100万,颗粒大小为0.01~10微米。在水处理中用于制取优质饮用水、无菌水或反渗透的预处理;食品、印染、造纸、石油化工等工业废水处理和资源回收。在食品发酵、乳品、医药等工业中用于产品浓缩和提纯。

反渗透 亦称“逆向渗透”。一种利用渗透原理进行物质分离的方法。如用一张半透膜把盐溶液与淡水隔开,并在盐溶液上施加比渗透压更强的机械压力(对海水淡化为 $9.8 \times 10^6 \sim 1.47 \times 10^7$ 帕),使盐溶液中大部分水透过半透膜而分离。此法用于污水处理、海水淡化和苦咸水处理等。

微滤 以压力为推动力,利用筛分截留作用分离气体或液体中微米级粒子的一种膜分离方法。被过滤截留粒子直径为0.08~10微米,如细小悬浮物、微生物(细菌、酵母菌和藻类)、微粒、红血球和污染物等。主要用于无菌液体(如注射液和大输液)的生产,生物制剂的分离,高纯水制备,食品工业中的澄清(如果汁和啤酒)、回收(如啤酒渣)和除菌(如白啤),空气过滤,微生物检查分析等方面。

纳滤 以压力为推动力,通过溶解-扩散方式分离液体中相对分子质量为200~2000的组分的一种膜分离方法。用于不同相对分子质量的有机物质的分离、有机物与小分子无机物的分离、溶液中一价盐类与二价以上盐类的分离,以及盐与其对应酸的分离。在工业生产上用于物料回收、产品浓缩或纯化。在水处理中可用于饮用水和工业用水的净化与软化,如去除

有机物(如三氯甲烷中间体、农药)和硫酸盐、碳酸盐等;还可用于工业废水的处理与资源回收,如用纳滤-反渗透处理含溶剂废水,从胶卷冲洗液中回收药剂。

稳定塘 亦称“氧化塘”、“生物塘”。利用水体天然净化能力处理污水的生物处理设施。一般用水塘经人工修整(设围堤、防渗、护坡)而成。因污水中有有机物流经水塘时被天然微生物降解,趋于稳定,故名。主要有好氧塘、兼性塘、厌氧塘、曝气塘、综合生物塘和深度处理塘等。

氧化塘 即“稳定塘”。

生物降解 有机物质经生物作用而分解的过程。易于生物降解的物质较不稳定,不易蓄积。在生物降解过程中起重要作用的是环境微生物。对自然界的净化,以及制订消除污染措施有重要意义。

生物膜法 在充分供氧的条件下,用生物膜(沿载体表面生长的微生物所形成的黏性膜)稳定和澄清污水的生物处理。主要设施为生物反应器(如生物滤池、生物转盘、生物接触氧化池、生物流化床等)和沉淀池。污水与生物反应器中载体上的生物膜接触,水中有机物(主要为溶解状态和胶体状态)作为营养物质被微生物利用,并氧化分解为水、二氧化碳、氨等,微生物赖以生长,水质得到改善。出水经沉淀后排放或再利用,脱落的生物膜由沉淀池底部排放处理。

生物滤池 一种生物膜法的主要设施。用于处理污水中的溶解性和胶体状态有机污染物。由滤床、布水设备和排水系统等组成。滤床内放置滤料供微生物生长栖息;布水设备将污水均匀撒布于滤床表面;排水系统用以支撑滤料、收集和排除处理后的污水,保证通风(供给氧气)。工作时,污水过滤床,水中有机污染物被微生物(生物膜)吸附、降解,从而得到净化。分低负荷生物滤池和高负荷生物滤池两种。前者亦称“普通生物滤池”、“滴滤池”,以拳状碎石、卵石为滤料,特点是

负荷低,生物膜老化后自然脱落;后者有塔式生物滤池和回流滤池,以塑料型材为滤料,特点是负荷高,生物膜依靠水力冲刷而脱落。参见“生物膜法”。

生物转盘 亦称“转盘式生物滤池”。用于处理污水中的溶解性和胶体状态有机污染物的一种水处理设备。由转动轴、圆形盘片、半圆形污水处理槽和驱动装置等组成。盘片垂直串联固定在转轴上,有40%~50%盘片面积浸没在处理槽内的污水中,上半部敞露于大气,由驱动装置带动以慢速转动。工作时,污水流过水槽,电动机通过转轴转动盘片,使盘片上的微生物(生物膜)轮替接触污水和大气,并从污水中吸附污染物和从大气中吸收氧气进行代谢活动(生物降解),降低污水污染物浓度,使污水得到净化。

综合生物塘 稳定塘的一种类型。利用经人工修整的水塘繁殖天然微生物以降解污水中有机物,同时在塘内培育水生植物或放养鱼、鸭、螺、贝等,以提高污水净化效果。

生物活性炭法 以活性炭为微生物载体的生物处理方法。利用活性炭的吸附作用和微生物的降解作用以去除水中微量有机物。在原水受严重污染的净水厂和工业废水水质净化厂(污水处理厂),采用生物活性炭法,有去除水中残留有机物,以及脱色、除臭、消泡等效能,能提高净水厂和污水处理厂出水水质。

地基基础

地基 承受建(构)筑物等载荷的土层或岩层的统称。由持力层和下卧层组成。前者为直接支撑基础的土层或岩层,必须选择强度足够、稳定可靠的持力层,才能保证地基的稳定性和减少建(构)筑物的沉降。后者为持力层下面的各土层或岩层。当地基受力层范围内存在有承载力

远低于持力层的土层,称“软弱下卧层”,对软弱下卧层的承载力必须进行验算。基础直接设在未经处理的天然土层或岩层上的称“天然地基”;当天然地基不能满足上部结构载荷的要求时,在修建基础前经过人工处理的称“人工地基”。

地基处理 按天然地基设计建(构)筑物的地基不能满足其对地基强度和变形的要求时,对地基采取人工加固的措施。需加固的一般为软弱地基和不良地基。目的是提高土体的强度、刚度、耐久性和稳定性,减小地基变形,防止渗透对地基破坏。包括对地基内主要受力土层采取机械、物理或化学的技术改良等。常用加固方法有换土垫层法、振密挤密法、排水固结法、置换法、加筋法、深层搅拌法、化学加固法、冷热处理法等。

地基变形 地基在载荷或其他因素的作用下产生的压缩变化和剪切变形的总称。产生原因,前者为土体受力后引起的应变状态,可能是“瞬时”发生的,亦可能是在增长着的或保持不变的有效应力作用的整个时间过程中发展着的。后者为土的固体颗粒的错动、土体的剪切和破坏。地基变形过大时,可能危害建(构)筑物结构的安全,或影响建(构)筑物的正常使用。为防止地基变形造成建(构)筑物的开裂与损坏,而影响建(构)筑物正常使用,必须对地基的变形加以控制。在软土地基上建造房屋,还应进行地基变形验算,要求地基的变形在允许的范围以内。

地基承载力 亦称“地基容许承载力”,俗称“地耐力”。地基单位面积上容许承受荷重的能力。在此荷重作用下,地基不会发生过大的变形和破坏。正确确定地基承载力,对于保证建筑物设计的安全有重要意义。一般通过工程地质勘察、现场试验、土力学计算、地基基础设计规范,以及运用工程地质比拟等方法,可得到合理的地基承载力值。

地基模型 在受力状态下土体中应力和应变关系的数学表达式。广义上说,是应力、应变、应变率、应力水平、应力历史、应力路径、加载率、时间和温度等之间的函数关系。最简单的是线性弹性地基模型,常用的线性弹性地基模型有:温克勒地基模型、弹性半无限(半空间)地基模型和分层地基模型。

地基稳定性 在建(构)筑物作用下地基的稳定程度。当地基承受较大的水平载荷和偏心载荷时,若不发生沿建(构)筑物基底面的滑动、倾斜或与深层土层一起滑动的现象,则该地基是稳定的。对地基是否稳定的验算称“地基稳定性验算”。对经常受水平载荷作用的高层建筑物和高耸结构物、建在斜坡上、岸边或边坡附近的建(构)筑物,应进行地基稳定性验算。稳定验算通常采用圆弧滑动法。

土力学 研究土的基本物理、力学性质的学科。用力学概念进行分析,阐明土木工程中的地基土强度和变形,土坝、路堤和岸坡的稳定情况,挡土墙和隧道衬砌的土压力等问题。在动载荷作用下研究土的性状及其有关工程问题,则属土动力学研究范围。

沉降 在建(构)筑物载荷作用下,地基土主要由于压缩而引起的竖直方向的位移。太大的沉降会使建(构)筑物高程降低而影响使用。较大的不均匀沉降,会使建(构)筑物产生裂缝、倾斜或损坏,危及建(构)筑物的安全和使用。地基土最终沉降分为三部分:瞬时沉降、主固结沉降和次固结沉降。

瞬时沉降 在施加载荷后瞬时发生的沉降。可以用弹性理论公式来计算。

主固结沉降 亦称“压缩沉降”。在某级载荷作用下,随时间增加,孔隙水被逐渐排出,孔隙体积逐渐减小,从而使土层(体)压密产生体积变形而产生的竖向位移量(沉降)。产生和完成这一过程持续时间与土的渗透性和压缩性有关。对于

砂性土,在施工期结束已基本完成;对于黏性土,要延续数年或更长时间。它是黏性土地基沉降最主要的组成部分。常用分层总和法来计算。

次固结沉降 土层(体)在外载荷施加后主固结沉降结束后发生的沉降。即当土层(体)中的超孔隙水压力消散到零时,在有效应力基本不变情况下,随时间继续产生的竖向位移量。一般认为这是在恒定应力状态下,土中的结合水以黏滞流动形态缓慢移动,造成水膜厚度相应地发生变化,使土骨架产生蠕变的结果。对于含有有机质的软黏土,必须考虑次固结沉降。

差异沉降 亦称“沉降差”、“不均匀沉降”。相邻两个柱基的沉降量之差,或建(构)筑物基础下各点之间的相对沉降量。当建(构)筑物差异沉降过大时,将使建(构)筑物开裂损坏并影响其使用。对于高压缩性土、膨胀土、湿陷性黄土,以及软硬不均等不良地基上的建(构)筑物,由于总沉降量大,故差异沉降相应也大。防止或减轻差异沉降方法有:(1)采用桩基础或其他深基础,以减少地基总沉降量;(2)进行地基处理,以提高地基的承载力和压缩模量;(3)采取建筑措施(如设置沉降缝)、结构措施(如设置圈梁)和施工措施(如遵照先建重(高)建筑,后建轻(低)建筑的程序)。采取措施目的是减少建(构)筑物的总沉降量和差异沉降,增强上部结构对沉降和差异沉降的适应能力。

静力触探 兼有勘探和测试双重作用的原位测试技术。是用静力将一定规格尺寸的金属探头,以一定均匀速率(20 ± 5 毫米/秒)贯入土中,利用探头内的电测传感器量测土对探头的锥尖和摩擦筒侧壁的阻力。根据贯入阻力和侧壁摩阻力随深度的变化曲线,可以划分土层和判别土类;依据经验关系,可评定土的物理力学参数,并可对一些土的工程性能(如地基承载力、单桩承载力、砂土和粉土的地震

液化等)作出评价。测试精度高、操作快捷、测试仪器自动化程度高(数据自动采集、储存、处理、打印、绘图等),是常规的工程勘察方法。在探头内可组装多种传感器,发展成多功能探头,获取更多地下信息。静力触探不适用于含碎石、砾石和密实的砂层。

土压力 挡土墙后的填土因自重或外载荷作用对墙背产生的侧向压力。其大小和分布与墙的位移和墙后土的性质有关。根据挡土墙的位移情况和墙后填土所处状态,分静止土压力、主动土压力和被动土压力三种。土压力计算方法有朗金土压力理论和库仑土压力理论两类。

边坡稳定性 岩土体边坡在一定坡高和坡角条件下的稳定程度。不稳定边坡在重力、建筑物载荷、震动力、水流冲刷和其他外力作用下,常发生崩塌和滑坡等现象,造成严重危害,因此,需对边坡进行工程地质研究,以便采取相应防治措施。边坡稳定性评价一般用稳定系数 K 表示,它是边坡抗滑力与滑动力的比值。当 K 小于等于 1 时,边坡不稳定。一般要求临时性边坡 K 为 1.05~1.15,永久性边坡 K 为 1.15~1.25,重要工程边坡则取 K 为 1.30~1.50。露天矿边坡稳定性大多采用几种方法计算同一边坡,然后进行综合分析,结合岩体结构作出判断。

土坡稳定 在工程建设中土坡未出现向下滑动的状态。参见“边坡稳定性”。

震动液化现象 地震发生短暂时间内,土体中孔隙水压力骤然上升,使土粒间应力降低到零,土体呈现近乎液体状态的现象。多发生在饱和的粉砂、细砂和粉土中。主要征象为:地表开裂、喷砂、冒水,从而引起滑坡和地基失效,使建筑物发生下陷、浮起、倾斜、开裂等震害。

地基容许变形 为保证建(构)筑物正常使用,同时考虑地基的强度和上部结构的强度和稳定要求而确定的地基变形值。通过对建(构)筑物的沉降观测、结构类型

和使用情况分析总结统计而确定。按其变形特征,分容许沉降、容许沉降差(亦称“容许差异沉降”)、容许倾斜、容许局部倾斜、容许平均沉降和容许相对弯曲。在设计计算中,应使地基变形计算值不超过地基容许变形值。若超过,应采取措施:改变基础的面积或结构形式、拉开相邻建(构)筑物之间的距离、调整建(构)筑物平面布置和载荷分布、增强建(构)筑物刚度,以及进行各种地基处理等。

结构物与地基基础共同作用 把结构物、地基与基础看成一个整体,并满足地基、基础和结构物三者在接触部位的变形协调条件和静力平衡条件的设计概念。已列入多个国家和中国地基基础规范中。共同作用设计方法可使设计的基础安全、经济。

埋置深度 简称“埋深”。将建(构)筑物埋在地面以下某一土层中的深度。关系到地基稳定性、施工难易程度、工期长短和造价高低等问题,是地基基础设计的重要内容。由建(构)筑物要求、工程地质和水文地质条件、施工技术等情况确定。确定浅基础埋深原则是,凡能浅埋的应尽量浅埋。考虑到基础稳定性、动植物腐殖质影响等因素,除岩石地基外,基础最小埋深不宜小于 0.5 米,并要满足地基稳定性要求和变形条件。

相对弯曲 基础弯曲部分的矢高与其长度之比。箱形基础的相对弯曲很小,在 0.33:1 000 以内,故变形以后的底板可视为平面,把箱形基础刚度视作绝对刚性。容许相对弯曲在 0.5:1 000~0.7:1 000 以内。对于一个筏形基础上有数幢高层建筑的情况,容许相对弯曲是一个重要变形指标。

倾斜 独立基础在倾斜方向基础两端点的沉降差与其距离之比。刚性特别大的基础的倾斜称“整体倾斜”。对于砌体承重结构、多层框架结构、高层建筑、高耸结构均要使倾斜值在容许范围内。容

许倾斜值主要取决于人类感觉的敏感程度,倾斜值达到明显可见程度大致为 $1/250$,结构破坏则大致从 $1/250$ 时开始。为使基础倾斜后产生的附加弯矩控制在合适范围内,高耸结构和高层建筑的倾斜容许值应随着建(构)筑物高度的增加而减小。

局部倾斜 砌体承重结构沿纵墙 $6\sim 10$ 米内基础两点的沉降差与其距离之比。对砌体承重结构,房屋的损坏主要是由于墙体挠曲引起的局部弯曲,故由局部倾斜控制。砌体承重结构房屋对地基的不均匀沉降很敏感,墙体极易产生与水平线呈约 45° 斜裂缝。

基础 与地基土直接接触,并将上部结构(地表以上的建(构)筑物和各种设施)的载荷传递给地基的结构。分浅基础(如独立基础、箱形基础、条形基础、筏形基础和壳体基础)、深基础(如沉井、沉箱和桩基础)和特殊基础(如桥墩基础、机械动力基础和海港结构基础)等类型。具有承上启下的作用,且对整个建(构)筑物的安全和稳定性关系密切。

基础工程 基础的设计、施工,以及有关的工程地质勘察和地基加固等工作的总称。为保证质量,应先做好工程地质勘察;正确选择基础类型和材料,进行合理的设计;施工时采取必要的措施,防止发生塌方等事故。

补偿基础 亦称“浮基础”。通过增加建(构)筑物的埋置深度,利用建(构)筑物的重力在达到挖去的土体重力(包括水的重力)时几乎不产生沉降的机理而设计的基础。通常为具有地下室的箱形基础和筏板基础,由于地下室的存在,基础具有大量空间,免去大量的回填土,就可以用来补偿上部结构的全部或部分压力。

扩展基础 起到压力扩散作用的基础。将上部结构传来的载荷,通过向侧边扩展成一定底面积,使作用在基底的压应力等

于或小于地基土的容许承载力,而基础内部的应力应同时满足材料本身的强度要求的结构物。

无筋扩展基础 亦称“刚性基础”。由砖、块石、毛石、混凝土或毛石混凝土、灰土和三合土等材料建造的基础。这些材料有较好的抗压性能,但抗拉、抗剪强度不高,设计时要求基础的外伸宽度和基础高度的比值在一定限度内,以避免发生在基础内的拉应力和剪应力超过其材料强度。基础的相对高度一般都比较大大,几乎不会发生弯曲变形。

基坑 基础或地下工程施工时把地面以下的土挖去而形成的空间。对于较深的基坑坑壁,为防止塌方,要放出一定的边坡坡度或用围护结构(水泥土搅拌桩、旋喷桩、钢板桩、钢筋混凝土板桩、钻孔灌注桩、地下连续墙、锚杆、土钉墙等)支护。当基坑坑底低于地下水位时,通常需采取集水井或井点降水方法降低地下水位。有时也采用水下挖土的方法施工。

桩 设置于土中的竖直或倾斜的柱状支承构件。类型很多,按成桩方法,分预制桩和灌注桩;按桩材料,分木桩、混凝土桩、钢桩和组合材料桩;按成桩对环境的影响,分挤土桩、部分挤土桩和非挤土桩;按承载性状,分摩擦型桩和端承型桩;按承台位置,分低桩承台(低承台桩基)和高桩承台(高承台桩基)。

承台 用于连接上部结构和桩的钢筋混凝土平台。是桩基础的组成部分。载荷通过承台传递给各根桩,并部分地传递到承台底面的土上。按承台位置,分低桩承台和高桩承台。前者承台底面直接与土体接触,位于地面(或冲刷线)以下;后者承台底面位于地面(或冲刷线)以上。由于承台位置不同,它们单桩的受力和变形也不一样,设计方法也不同。

浅基础 一种基础类型。用普通开挖基坑的方法在地基上建造的结构。埋置深度一般不超过 4 米。结构形式有独立

基础、条形基础(包括十字交叉条形基础)、筏形基础、箱形基础和壳体基础等。按所用材料的性能,分刚性基础和柔性基础。在一般情况下,对大量中、小型建(构)筑物采用浅基础较为经济和合理。

独立基础 亦称“单独基础”。独立成台的浅基础。建造材料常采用混凝土或钢筋混凝土,载荷较小时也可选用砖石材料。轴心受压柱下的基础底面形状一般为正方形,而偏心受压柱下的基础底面形状一般为矩形。有现浇台阶形基础、现浇锥形基础和预制柱杯口形基础。杯口形基础按杯口的多少,分单肢杯口形基础和双肢杯口形基础;按杯口的高低,分低杯口形基础和高杯口形基础。是工业厂房(排架结构)和框架结构最常用的基础形式。

条形基础 平面长度远大于宽度呈带状的浅基础。载荷较小时,常用砖、块石、毛石、素混凝土、三合土和灰土等材料砌成。载荷较大或地基承载力较低时,采用钢筋混凝土制成。可沿墙下设置,也可在长度方向同时承受若干个柱子传来的载荷。如在一个方向有足够支承底面积,可在另一个方向加设联系梁以增加基础的刚度,减小基础的差异沉降。

十字交叉条形基础 亦称“交梁基础”。在柱网下的纵、横两个方向,分别设置钢筋混凝土条形基础成十字交叉的浅基础。特点是刚度较大,能调节基底压力,因而可减小基础的不均匀沉降。可承担10层以下民用住宅的载荷。

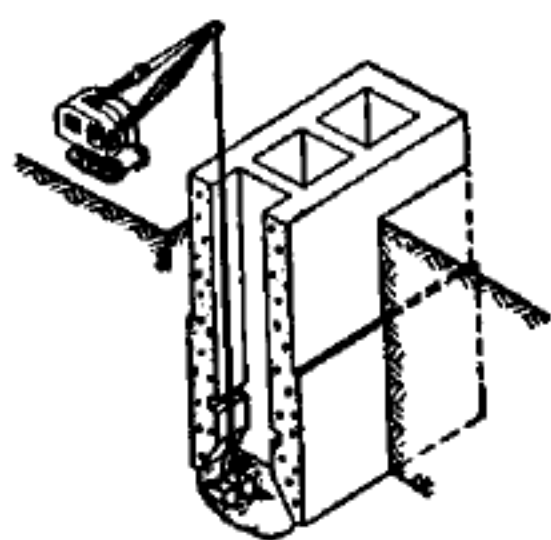
筏形基础 亦称“片筏基础”、“筏板基础”。有与建(构)筑物平面面积相同的钢筋混凝土基础板的浅基础。分平板式和梁板式两种类型。上部结构载荷大部分是通过柱子传给筏形基础。有较大的地下室空间。整体刚度大,有利于调整地基的不均匀沉降,较能适应上部结构载荷分布的变化,是一种比较理想的基础结构。筏形基础长度超过40米,宜设置施工缝,

在施工缝处,钢筋必须贯通。适用于有地下室的房屋、高层建筑或大型储液结构,如水池、油库等。

箱形基础 由钢筋混凝土底板、顶板和纵横内外隔墙组成的整体性浅基础。其设计计算可按有关规范和共同作用方法进行。形似巨大箱体,故名。基础的中空部分可用作地下室或设备层等。地下室空间较小。箱形基础长度超过40米,宜设置施工缝,在施工缝处,钢筋必须贯通。主要特点是刚度很大,整体性好,调整不均匀沉降的能力强。适用于地基较软而载荷较大的高层建筑、多层工业建筑、筒仓和船坞等构筑物。

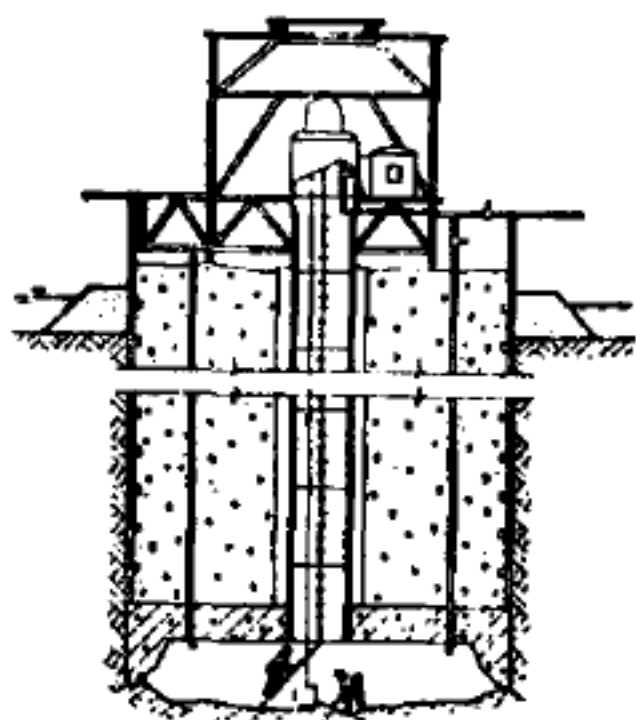
深基础 一种基础类型。用普通开挖基坑的方法不能在地基上建造的结构。埋置深度较大。一般要采用特殊的施工方法和装备加以建造。结构形式有沉井、沉箱、桩基础、墩基础和地下连续墙等。

沉井 圆形或矩形断面的钢筋混凝土井筒状结构的深基础。施工时,先在地面浇筑井筒,在筒内挖土使其下沉。若在深水中,可先在岸边筑好井筒,并加做一个临时的底板,浮运到预定下沉位置后,拆去底板使其下沉,沉到预定深度后,可用混凝土填实沉井内部,作为重型构筑物(如桥墩)的基础;或者在井底浇筑钢筋混凝土底板,利用沉井内部的空间作为地下厂房、水泵房等。



沉井基础示意图

沉箱 有顶无底的箱形结构的深基础。施工时,借助输入工作室的压缩空气,阻止地下水渗入。为便于在室内挖土,使沉箱逐渐下沉,同时在上面加筑混凝土。沉到预定深度后,用混凝土填实工作室内部,作为重型构筑物(如桥墩)的基础。



沉箱基础示意图

桩基础 简称“桩基”。由桩群和承台组成的,以支承和传递上部结构载荷的深基础。在设置于土中的桩群顶上浇筑承台,并在承台上接筑上部结构。载荷通过承台传给各根桩,再由桩传给地基。能承受较大的载荷,并减少上部结构的沉降,还可减少基坑开挖深度。广泛用于高层建筑、重型厂房、桥梁、港口、码头、近海结构和具有特殊要求的建筑物、构筑物等工程。通常将桩基础中的每根桩称“基桩”。

墩基础 简称“墩基”。在预先钻好的孔或挖好的孔内浇灌混凝土而成的深基础。特点是短而粗,长径比不大于30,因而承载力比桩大。上部结构载荷只需通过单个或少数几个墩基础,就能直接传递到下部坚硬的土层或岩层,对处理载荷大而集中的建(构)筑物基础有利。施工广泛采用钻、挖、冲等成桩机械,因而与大直径钻孔灌注桩已无明显区别。底部直径可达7.62米,支承在岩层上的墩基础的承载能力可达7000吨。短而粗的挖孔桩和沉井也属此类。

地下连续墙 在松软土层中,用槽壁法施工筑成地下连续的墙体形深基础。采用专用的挖(冲)槽设备,沿地下建(构)筑物的周边,按预定的位置,开挖出或冲钻出一定宽度和深度的沟槽,并在槽内设置钢筋笼结构,然后用导管浇灌水下混凝土,分段施工,用特殊方法接头,使之连成地下连续的钢筋混凝土墙体。广泛用于深

基坑的挡墙。

桩筏基础 群桩与筏形基础的组合式深基础。当筏形基础不能承受上部结构载荷的作用或不能满足变形要求时采用。群桩与筏形基础的组合可提高承受上部结构载荷的能力并使建(构)筑物满足变形要求,是高层建筑的常用基础形式。桩的类型应根据工程地质资料、结构类型、载荷性质、施工条件,以及经济指标等因素确定。筏形基础长度超过40米,宜设置施工缝,在施工缝处,钢筋必须贯通。

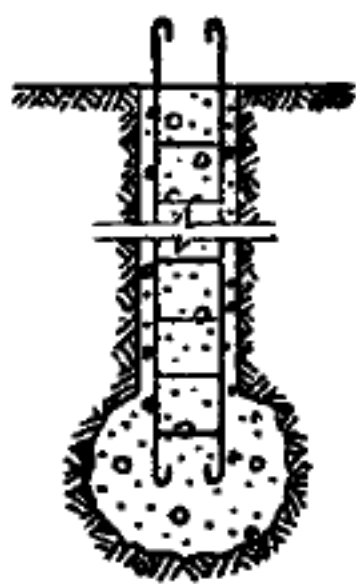
桩箱基础 群桩与箱形基础的组合式深基础。当箱形基础不能承受上部结构载荷的作用或不能满足变形要求时采用。群桩与箱形基础的组合可提高承受上部结构载荷的能力并使建(构)筑物满足变形要求,是高层建筑的常用基础形式。桩的类型应根据工程地质资料、结构类型、载荷性质、施工条件,以及经济指标等因素确定。箱形基础长度超过40米,宜设置施工缝,在施工缝处,钢筋必须贯通。

复合桩基 亦称“沉降控制复合桩基”、“减少沉降桩基础”、“疏桩基础”。由桩和承台底地基土共同承担载荷的深基础。在基础设计中,如果采用天然地基上浅基础,地基强度能基本满足或相差不大,但地基沉降过大无法满足设计要求时,就可考虑采用沉降控制复合桩基。是一种介于天然地基上浅基础与常规桩基(按单桩承载力确定桩数)之间的一种基础类型,主要根据建(构)筑物容许沉降量要求来确定桩数。建筑设计规范规定只能在八层以下的建筑物使用。

就地灌注混凝土桩 简称“灌注桩”。在施工现场设计桩位处,用钻、冲或挖等方法成孔,然后在孔中放置钢筋并灌注混凝土而成的桩。为维持孔壁稳定,通常采用泥浆护壁。按施工工艺,分钻(冲)孔灌注桩、人工挖孔灌注桩、沉管灌注桩、夯扩灌注桩、爆扩桩和树根桩等。

钻孔灌注桩 释文见159页。

爆扩桩 采用爆炸方式,获得灌注空间的就地灌注混凝土桩。施工时,先用机钻或爆扩成孔,清除孔内松土,在孔底安放炸药包,孔内灌注适量混凝土,然后通电引爆成球形扩大头,再放置钢筋笼,灌注混凝土而成。一般在黏性土中爆扩桩成型较好。常用作季节性冻土、黄土和山区不均匀地基中的建(构)筑物桩基。



爆扩桩
示意图

树根桩 一种小直径(75~250毫米)的就地灌注混凝土桩。施工时,从地上把带有刃口的钢管直接钻入土中或穿过建(构)筑物钻入土中,用高压水清除钢管内的土,插入钢筋并压注砂浆或细石混凝土,同时把钢管拔出,在地基内形成一系列竖直和不同倾斜度的桩群,状似树根,故名。全部工作都在地面进行,不必开挖,且不影响被加固建(构)筑物的使用,也无噪声和尘土。用于加固已建成的建(构)筑物地基和边坡等,也可用于基础托换。

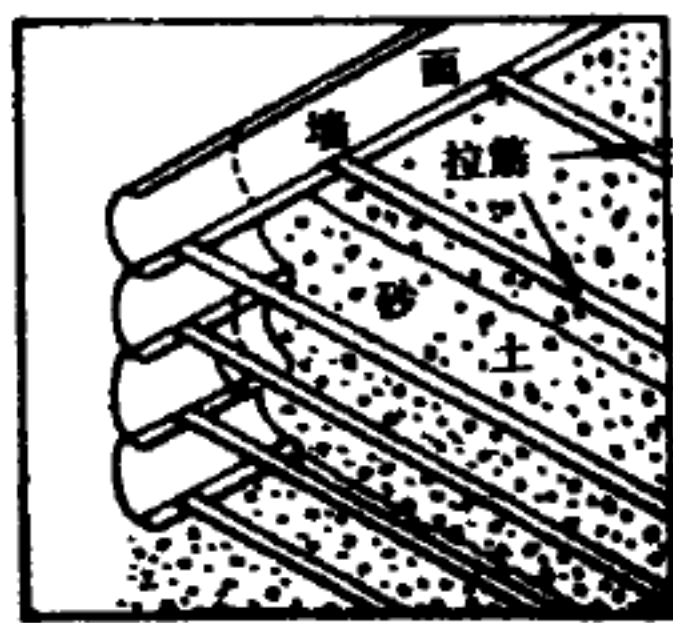
预制钢筋混凝土桩 在工厂或施工现场地面上用钢筋混凝土制作的桩。主要有实心方形桩和空心管桩,如采用空心锥形桩,可提高桩的承载力。受吊装和运输设备限制,单节预制桩的长度一般在30米以内。较长时需分节制造,在沉桩过程中接成长桩。使用时,采用锤击、振动或静压的方法将桩沉至设计标高。具有承载力高、耐久性好、制作质量容易保证和施工简便等特点。

挡土墙 防止土坡坍塌,抵抗土的侧向压力的结构物。如路边挡土墙、码头驳岸挡土墙、船闸边墙、基坑围护结构、地下室侧墙,以及储藏粒状材料的挡墙等。常用块石、砖、素混凝土、钢筋混凝土和混合材料等筑成。其与土体相接触的面为墙背,另一侧面为墙面。墙背和墙面的最低点分别称“墙踵”和“墙趾”。按结构形式,

分重力式挡土墙、悬臂式挡土墙、扶壁式挡土墙、锚杆挡土墙、锚定板挡土墙和土工织物挡土墙等。挡土墙要进行墙身强度、抗倾覆和抗滑移稳定验算,同时还要对地基的承载力进行验算。

水泥土搅拌桩 用以加固软土地基的处理方法。利用水泥作为固化剂,通过深层搅拌机械,在地基深部就地将软土和水泥浆(或水泥粉)强制搅拌,使软土硬结成具有整体性、水稳性和足够强度的水泥加固土,从而提高地基强度和增大变形模量。这些加固体与天然地基形成复合地基,共同承担建(构)筑物的载荷。按施工方法,分湿法(亦称“深层搅拌法”)和干法(亦称“粉体喷射搅拌法”)。用作支承桩和围护桩,后者既可承受水平力,还可起隔水作用。

加筋土 亦称“加强土”。由天然的非黏性土和抗拉力的预制拉筋组成的复合土。堆积的非黏性土因自重或外力常易崩塌,将拉筋埋置在土中,借助土体与拉筋之间的摩擦力形成整体,提高强度,还可抵抗振动,又因能保持垂直墙面,故可节省用地。



加筋土

井点降水 基础施工时人工降低地下水位的一种方法。在基坑周围的土中打入一系列下端带有过滤孔的铁管,上端用总管连接,然后用水泵连续抽水,使地下水位降低,便于开挖基坑和砌筑基础,并能防止流砂现象。适用于砂性土和透水性较高的黏性土。

换土垫层法 人工加固地基的一种方法。将地基浅层软弱土挖去,换上砂、砾石或灰土等强度较高的材料填实,从而提高持力层承载力,减少基础沉降量。按填筑材料,分砂垫层、碎石垫层、灰土垫层和素土垫层等。适用于处理浅层的淤泥、淤泥质土、杂填土、膨胀土,以及季节性冻土等软弱土层和不良土层,并可处理暗浜、暗沟和暗塘等局部软弱土层,而砂垫层和碎石垫层还可提供基底的排水面,有利基底下超孔隙水压力迅速消散,加速垫层下面软弱土层的固结。换土垫层处理深度不宜大于3米,若开挖过深,会带来基坑边坡稳定性和降水等新问题。垫层厚度不宜小于0.5米,否则效果不显著。

托换技术 亦称“基础托换”。对既有建(构)筑物的地基或基础处理和加固的工程技术。包括对既有建(构)筑物的纠偏、加层和建(构)筑物移位。在既有建(构)筑物基础附近修建地下工程时,如隧道穿越既有建(构)筑物,或在邻近建造新工程,因而发生影响既有建(构)筑物的安全等问题时必须使用。进行托换技术的工程称“托换工程”。

预压法 加固软土地基的一种方法。在建(构)筑物场地内利用堆土或其他重物对地基进行预压,使地基在预压载荷下逐渐固结压密。当地基固结度或土的强度提高到符合要求后,卸去预压载荷,再建造建(构)筑物。或利用建(构)筑物本身的载荷,分级逐渐加荷进行预压,地基在前一级载荷作用下达到一定固结后再施加下一级载荷,直至达到设计载荷为止。采用预压法可减少建(构)筑物沉降,增大地基稳定性。在软土地基上筑路堤时,也可采用分期堆载的预压法。

强夯法 用起重机械将重锤(8~40吨)吊起,从高处(6~40米)自由落下,对土进行夯实的一种地基处理方法。强大的夯击功在土中产生巨大的冲击能量,转化为各种振动波向土中传播,破坏土的结

构,使土中孔隙减少,并在夯实点周围产生裂隙,出现良好的排水通道,利于孔隙水排出,使土体迅速固结。用强夯法加固后的地基,其压缩性大大下降,强度则提高数倍。适用于加固从砾石到不饱和黏性土的各类地基上。能改善抵抗液化能力和消除黄土湿陷性。对饱和度较高的黏性土,一般处理效果不显著,尤其是加固淤泥和淤泥质土地基,效果更差,使用时应慎重对待。

地下建筑

地下建筑 释文见3页。

地下空间 在岩层或土层中天然形成或经人工开发形成的空间。人工开发的地下空间包括利用开采后废弃的矿坑和使用各种技术挖掘出来的空间(包括城市地下空间)。20世纪70年代以来,各国对城市地下空间进行大规模的开发和利用,地铁、地下商业街、地下车库、共同沟以及人类设想中的地下城市相继出现,加速城市协同发展,提高城市整体防灾救灾能力,使城市空间得到充分开发和利用。

隧道 建造在山岭、河道、海峡和城市地面以下的地下工程结构物。亦为地下建筑中常用的一种主体工程。其平面布置、埋置深度,以及横断面形状和尺寸均按使用要求确定,并与地质、水文情况和施工方法等有关。具有穿越天然障碍、缩短路线、防护和利用地下空间等优点。供车辆、行人、水流、管线等通过,或供采掘矿藏、军事工程等使用。随着施工技术日益进步,已出现向长、大(单洞四车道)、双洞连体隧道等方向发展的趋势。

区间隧道 地下铁道车站之间的行车隧道。按其埋置深度和施工方法,可建成单线隧道或双线隧道。浅埋区间隧道用明挖法或槽壁法施工建成整体式双孔箱形结构;在松软地层中的深埋区间隧道用

盾构法施工建成两个单线的圆形结构,亦有采用双圆盾构施工建成一个双圆双线区间隧道。平面设计随定线要求可布置成直线或插入曲线段,并随车站位置的深浅,设计成上下坡的“Λ”形或“V”形纵断面;横断面需满足建筑净空,还需留有通风、给水排水、照明和通信信号等管线的空间。为安全起见,可在两个平行隧道之间用旁通道连接,内设泵房,在紧急情况下供乘客疏散和抽水防洪用。

连拱隧道 采用双跨整体式封闭的钢筋混凝土连拱结构的隧道。主要用于解决某些地区,由于地形、地质条件的限制,修建两个平行隧道或大断面的单拱隧道,既不经济,亦施工不易的难题。且能使洞内外线路保持直线,既经济又美观。在连拱隧道的中间墙上,相隔一定距离设置孔洞,可加强两个隧道之间的联络。因此双跨连拱隧道在山区已成为一种新的隧道形式。三跨连拱隧道作为地下铁道车站形式也常被采用。

矩形隧道 截面为矩形的隧道。当采用暗挖法施工时,用矩形盾构能使挖掘出的隧道断面与使用要求一致。中国采用大型矩形盾构掘进机施工的矩形隧道始于上海轨道交通6号线龙阳路站4号出入口和6号线浦电路站3号出入口。

双圆隧道 将两个独立的圆隧道中间用立柱、梁结构连接起来的隧道。实际施工时由多块钢筋混凝土弧形管片及中间的立柱管片装配组合而成。这种像横8字形的截面结构比两个单圆隧道占用地下空间少,又有利于上、下行两条线路间的联络。由双圆盾构掘进机推进施工。一次推进就能完成两条隧道,施工效率高。我国是世界上继日本之后第二个掌握双圆盾构隧道施工技术的国家,先后在上海轨道交通8号线、6号线、10号线几个区间隧道使用。

双层隧道 设置有上下两层行车道的隧道。在隧道圆断面中央增设一块上层

行车道板,并把它搁置在隧道两侧管片衬砌的牛腿上,使之与原有行车道板连接一起形成上、下两层通车道。优点是充分利用隧道空间资源,经济效益好。缺点是空间较紧迫,出入口交通布置较复杂,交通管理难度大。随着大断面盾构的制造和投入使用,断面越来越大,行车条件越来越好,双层隧道也越来越多。

隧道运营通风 采用换气等技术为隧道运营空间创造所需空气环境的措施。目的是从隧道外引进新鲜空气,冲淡隧道内有害物质浓度,使隧道内空气达到国家规定的卫生标准和能见度要求。主要通风技术有:(1)双向行车采用双管隧道,一管道内只允许车辆同向行驶,杜绝对向行驶,消除湍流。(2)利用车辆行驶形成的真空,辅以机械通风,在隧道顶部配置射流风机,像接力棒进行“纵向诱导通风模式”,将新鲜空气快速送到隧道各个角落。(3)长大隧道在隧道顶部设置排烟通道,隧道两端设置风井用抽油烟机进行横向排烟。(4)在隧道内采用静电除尘器等空气净化设备设置空气净化系统。上述措施可以综合应用。

隧道运营照明 配置光源照亮隧道运营场所的措施。配置时需考虑运营经济、设计车速、交通量、隧道线形、路面、墙壁和顶棚反光等因素的影响。洞内照明按设计标准统一配置;在进出口附近照明,为防止从亮到暗或从暗到亮形成的“眩光”,需根据眼睛适应规律,设制一段亮度过渡段(包括洞口外遮阳棚、喇叭口洞门等)进行配制。为了节约能源,照明方式已普遍采用LED灯具,并在隧道顶部两侧按带状间隔诱导配置,以确保隧道内行车安全。

隧道防火 为确保隧道运营中行车和人员免受火灾的危害而采取的防火措施。基本要求以预防为主。主要防火技术有:(1)设置全程闭路电视监控系统、报警电话、烟感探测器、火灾自动报警器、洞外警

报显示牌、警报灯、信号发生器等。(2)配置灭火喷淋系统、灭火器、灭火剂、消火栓、消防专用车。(3)在上、下行两条隧道之间设置1条或多条(根据隧道长度确定)联络通道,在隧道内每隔一定距离设置逃生通道口和逃生通道,一旦发生火灾险情,人员可以从逃生通道撤至岸边或从一条隧道疏散到另一条隧道逃生。

隧道防水 为确保隧道运营不致因漏水、积水造成灾害,影响使用功能和腐蚀设备而采取的防水措施。一般采用截、堵、排相结合的综合治理方法。山岭隧道常以排为主,水底隧道常以堵为主。具体防水技术有:(1)截,在洞口设置截水沟和排水沟将流向隧道的水源截断,或将地表水引开。(2)堵,在隧道内设置防水层,盾构隧道管片采用防水混凝土制作,接缝处设置1~2道橡胶密封圈、嵌缝槽、螺栓防水垫圈等防堵漏水,在衬砌背后注浆,将衬砌的空洞充填密实。(3)排,在隧道内设置排水沟管,利用隧道坡度将水排出洞外;倒坡的水底隧道可在隧道最低处设置集水坑井,然后用多级离心泵将水逐级抽出洞外。

大瑶山隧道 穿越京广线广东坪石至乐昌之间的瑶山山区的铁路隧道。为电力牵引双线铁路隧道。1980年12月动工,1988年7月竣工通车。全长14.3千米。隧道线路除进口处100余米位于曲线段以外,其余均为直线,其纵向呈“人”字坡,以利施工排水。进出口两端170米采用模筑混凝土衬砌,其余按新奥法施工,采用初期锚喷支护的复合式衬砌。为解决长区间线路维修期间通过能力,在隧道内设置交叉渡线。

瑞士勒奇山隧道 世界最长陆上铁路隧道。全长21英里(约合33.8千米),穿越阿尔卑斯山脉,拉近了南北欧洲距离。于1994年从山的南北两头开挖,2005年4月贯通(水平偏离13厘米、垂直误差不超过2.5厘米),2007年6月竣工通车。

2007年12月正式运营,每天有72列货车(行车速度160千米/时)、43列客车(行车速度250千米/时)通过。欧盟各国载重卡车在瑞士境内能用火车运送,减轻瑞士高速公路交通压力。

地下铁道 简称“地铁”。在城市地面下修建的电气化铁路。主要由车站、区间隧道和出入口等组成。车站设在客流集散量较多的地点,如主要街道的交叉口、广场、火车站、体育场、公园附近和地铁线路交叉处,由地面站厅(或简易出入口)和地下集散厅组成,乘客上下使用阶梯或自动扶梯、电梯。地下集散厅利用乘降站台上的空间构成。能大量、快速、安全运送乘客,解决大城市内交通拥塞。战时可掩蔽人员和物资,起防护工程的作用。

北京地下铁道 中国第一条地下铁道。第一期工程始于1965年7月,1969年10月1日竣工通车。线路东起北京车站西端,西至西郊的苹果园。全长23.6千米,沿线设17个车站。第二期工程始于1971年3月,1984年9月竣工通车。自北京车站东端开始,经建国门向北沿城墙旧址环行,至复兴门南端与第一期工程衔接。全长16.1千米。连同第一期工程东段已有的6个车站构成一条环形线。沿线设有12个车站,其中包括6个与远期线路相交的立体交叉换乘车站。随后又建造多条地下铁道,至2008年轨道总长超过300千米。

上海地下铁道 简称“上海地铁”,亦称“上海城市轨道交通”。中国规模最大的地下铁道。1958年8月开始规划论证、试验和设计。经过30多年的试验实践,于1990年3月1号线一期工程正式动工,1994年4月竣工,1995年4月10日投入运营。全长16.22千米(隧道长14.57千米),13个车站(其中地下车站11个),线路贯通市区南北。区间隧道采用盾构法隧道施工,车站采用明挖、盖挖、顺筑、逆筑法施工,深基坑围护采用地下连续墙,

加上内衬形成复合框架结构。车站形式有岛式站台和侧式站台两种。前者上、下行两股轨道分列站台两侧;后者两股轨道集中在中央,站台分设在两侧。截至2011年6月,上海地下铁道共开通运营11条线,轨道总长420千米,275座车站,被世界地下铁道协会誉为“地下铁道建设史的奇迹”。

伦敦地下铁道 世界上最早修建的地下铁道。位于英国伦敦。长6千米的第一条地下铁道于1863年竣工通车,随后又建多条地下铁道,至1972年轨道总长度已达413千米。其中167千米在地下,共有四条线路,按辐射状布置。在南北32千米、东西56千米范围内,共设278个车站,平均站距为1.3千米。全年客运量近7亿人次,占全市客运量的30%。129千米的深埋地下铁道隧道,采用一般的机械化盾构和泥水加压盾构施工,其衬砌用铸铁管片和钢筋混凝土管片;浅埋隧道采用明挖法施工,早期衬砌用砖砌成顶拱,新建的改为钢筋混凝土矩形结构。1971年通车的维多利亚新线,穿越伦敦市中心,全长22.4千米,实现了行车、售票、检票自动化。

水底隧道 在江河、海峡底下穿越的隧道。内可铺设道路、铁路和市政管线等。分水底段、河岸段和引道段。水底段埋置在河床底下,两端与河岸段连接,再经引道与地面线路接通。一般在两岸各设一至两座竖井,耸出地面。井内安装通风、排水和供电等设备。



水底隧道纵断面示意图

黄浦江打浦路隧道 位于上海黄浦江上游打浦路附近的江底,故名。是中国第一条在松软地层中穿越的水底隧道。

1965年5月动工,1970年9月竣工通车。全长2761米,包括引道段、河岸矩形段和水底圆形段。为一来一往双车道公路隧道。车辆运行用闭路电视监督。隧道的建成开创了黄浦江两岸沟通的先例,对发展浦东起过重要作用。2009年对老隧道改造加固,并在西侧14~20米处新建一条隧道复线,全长2969米,盾构直径11.22米。2010年2月新老隧道正式投入运营,形成双向4车道的越江通道。

上海外环沉管隧道 位于上海浦东新区三岔港与上海市区吴淞公园附近的水底,距吴淞口约2千米。上海第一条用沉管法施工的公路水底隧道。1999年12月动工,2003年6月竣工通车。全长2870米。江中沉管段724米,其余为江岸暗埋段和引道段。隧道横断面为三孔二管廊、双向八车道(可通行集装箱卡车),外部宽43米、高9.55米。最大埋深33米。设7节管段(4节100米长,3节108米长)。设计行车速度80千米/时,最大纵坡4%。

武汉长江隧道 位于武汉长江大桥与武汉长江大桥二桥之间。连接汉口大智路与武昌友谊大道的水底隧道。为第一条穿越长江的水底隧道,被誉为“万里长江第一隧”。2004年年底动工,2008年12月竣工通车。全长3609米。双向四车道,设计行车速度50千米/时。江中段长2321米,地层为砂层与泥质粉砂层夹层。采用盾构法施工,所用盾构为泥水平衡盾构机,直径11.38米。衬砌环宽2米,由9片管片组成。通风采用射流风机纵向诱导通风模式和两端设40米高风塔。隧道拱顶设半圆形排烟道,抽油烟风机抽烟。喷雾帘降温。600盏发光二极管照明灯照明。每隔80米设有逃生口和逃生通道。隧道的建成为修建长江隧道提供宝贵经验。

上海长江隧道 连接上海浦东新区五号沟与宝山区长兴岛新开河的水底隧道。

属上海西安高速公路、沪崇(明)通道工程。2004年年底动工,2009年10月底竣工通车。全长约8.95千米。双管双向双层,上层为公路车道,双向六车道,设计行车速度80~100千米/时;下层为轨道交通,上下行复线的混合运营隧道。隧道顶部设排烟道,两隧道间净距约16米,沿纵向设8条人行联络通道。江中段长7.5千米,地层为泥沙淤积层,采用盾构法施工,所用盾构为泥水加气平衡盾构机,直径15.43米,是当时世界最大直径盾构机。隧道外径15米,衬砌管片环宽2.0米,由11块管片(含1块封顶楔形管片)拼装组成。最深埋深55米,平均埋深40多米。通风、排烟、降温、照明、防水、防火措施均达到世界一流标准。

南京长江隧道 位于南京长江大桥与南京长江三桥之间。连接南京市区滨江快速路与江北收费广场的水底隧道。2005年9月动工,2010年5月竣工通车。双向六车道。设计行车速度80千米/时。左线隧道长3022米,右线隧道长3020米,两线相距约20米。江中段长2933米,地层有淤泥、细沙、砾砂、卵石和风化岩,地质构造复杂,采用盾构法施工,所用盾构为泥水平衡盾构机。

厦门翔安海底隧道 连接福建厦门岛五通与厦门翔安区西滨村的海底隧道。是中国大陆自行设计和施工的首条海底公路隧道,也是世界上断面最大的海底隧道。2005年9月动工,2010年4月通车。总长8.695千米,跨海隧道长5.95千米(跨越海域4.2千米),两端设有通风竖井。隧道最深在海平面下约70米,最浅覆盖层5.7米,隧道所经地层有软弱围岩(土层)、富水砂层和风化槽。设三孔双向六车道。左右两孔行车,宽14.5米、净高5米;中孔为辅助隧道,下层设置市政管线,上层为检修逃生通道、有12处行人横通道,5处行车横通道联络。设计行车速度80千米/时,为高等级公路(兼城市功

能)标准。正洞均用矿山法施工,分部开挖和喷射混凝土支护。

高雄隧道 连接台湾高雄市区与旗津区道路的海底隧道。1981年5月动工,1984年5月竣工通车。为开发对岸的中兴商港而建,用沉管法施工筑成。全长1550米,其中穿越宽440米、水深14米主航道的沉管式隧道长720米(6节120米长的预制钢筋混凝土矩形管段),两端引道830米。内设四车道,分左右两孔并列,每孔净宽7.0米,最小净高4.6米。旁设摩托车和公用管线的通道。施工采用水力压接法将相邻管段连接,并用灌砂法处理管段下的基础。最大纵坡为4.5%,设计行车速度为60千米/时。

青函隧道 连接日本本州青森与北海道函馆,穿越津轻海峡的海底隧道。1964年动工,1988年3月竣工通车,工期长达24年。全长53.85千米,其中,海底段长23.30千米,本州端陆上段长13.55千米,北海道端陆上段长17千米。最小曲线半径为6500米,最大纵坡为1.2%。海底段最小覆盖层厚度为100米。隧道横断面按双线设计,标准断面为马蹄形,地层压力特大的区段采用圆形断面。施工时,海底段采用平行导坑和超前导坑,以便通风、排水、出碴和超前探明地质情况。两端陆上各设三个斜井和一个竖井,由斜井底部向海底开挖超前导坑。正洞均用矿山法施工,分部开挖;平行导坑和超前导坑一般采用全断面开挖和喷射混凝土支护。

英法海峡隧道 亦称“英吉利海峡隧道”、“欧洲隧道”。从英国福克斯通穿越多佛尔海峡(加来海峡)至法国加来的海底隧道。为电力牵引双线铁路隧道。1987年9月动工,1994年5月竣工通车。全长50.5千米,其中海底部分长37千米。海底段最小覆盖层厚度为21米,离海平面约100米。由两条平行的中线间距为30米、直径为7.6米的单线运行隧道和设在

正中的一条直径为 4.8 米的辅助隧道组成。在两主隧道之间每隔 375 米设一连接三条隧道的横向通道,可供旅客去辅助隧道避险或换乘另一运行隧道内的列车;每隔 250 米跨过辅助隧道顶部另设一组横向通道与两边主隧道相连通,以释放列车活塞作用的空气压力;每隔 750 米设有一个电力间或变电所。整座隧道设有四组交叉渡线,以连通两条运行线,可使列车转线或折返,或让出一线进行维修。隧道运营时,小轿车、公共汽车和货车可装在由专用平台车组成的列车运过隧道。

辽宁大伙房输水隧洞 穿越辽宁桓仁县与新县的输水隧洞。为大伙房水库输水的关键工程,是世界最长的输水隧洞。2009 年 9 月 21 日竣工通水。全长 85.32 千米,穿越 50 多座山峰、50 多条河谷、29 条断层。采用三台全断面 TBM 隧洞掘进机掘进施工,贯通误差 3 厘米。最大埋深 630 米,最浅埋深 60 米,首尾高差 36 米,自流引水。隧洞直径 8 米,设计水流量为 70 立方米/秒。

水封油库 建造在稳定地下水位以下、石质较好的岩石洞库。利用油比水轻、油水不相混合和地下水压力大于油压力的特性,将原油或汽油封存于地下,通过布设在洞库上部、通向地面的操作隧道和竖井内的油管和水管,将油输入或输出库内。因周围岩层裂隙中的地下水压力大于洞内任何一处油的压力,故油库内部不必加衬砌,油被水密封在库内不会漏失。单个洞库的体积,一般为 8 万~10 万立方米,大型的达 20 万立方米。水封油库不用油罐,节省大量钢材,又无钢板锈蚀问题,维修方便;库内温度较稳定,且处于密封状态,油的挥发损耗很少;不占用地面,安全隐蔽,抗震性能也较强,经济效果显著。

围岩 矿体周围的岩石。矿体与围岩的界线有的截然可分,有的则是逐渐过渡的。在后一种情况下,分界线决定于其中

有用物质的含量,凡能为工业利用的部分称“矿体”,没有达到工业要求的称“围岩”或“矿化岩石”。岩浆侵入体周围的岩石,也常称“围岩”。在地下建筑工程中,坑道周围一定范围内对坑道稳定性产生影响的岩石亦称“围岩”。

围岩压力 地层压力在岩石地层的地下工程中的别名。

隧道衬砌 为防止隧道周边的土石风化和坍塌并防堵地下水流侵入隧道所建造的结构物。常用砖、块石、混凝土、钢筋混凝土、铸铁和钢材等材料,用现浇、预制构件拼装,或喷射混凝土等施工方法筑成。衬砌横断面的形状有圆形、直墙拱形、马蹄形和矩形等。



隧道衬砌
(直墙拱形)

1. 顶拱 2. 直墙
3. 底板 4. 地层
围岩

喷射混凝土锚杆支护 简称“喷锚支护”。一种地下工程的支护形式。先将锚杆插入坑道围岩,再将掺有速凝剂的混凝土通过以压缩空气为动力的混凝土喷射机高速喷射于围岩的表面,使之凝结硬化而成。喷射工艺有干喷和湿喷两种,前者工艺简单,但粉尘大,回弹量多;后者可减少粉尘和回弹量。喷射混凝土早期强度大,与岩面的黏结力强,且喷射速度快,能及时加固围岩,与插入围岩的锚杆一起共同产生作用,有效地提高围岩的整体性和自承能力。

地下连续墙 释文见 180 页。

导坑 亦称“导洞”。修建隧道时横断面上最先开挖的小坑道。用以展开施工工作面、测定隧道开挖方向、复核地质资料和铺设运输轨道,并有利于通风和排水。

竖井 亦称“立井”、“直井”。从地面直通至地下巷道的垂直井筒。由井颈、井身和井底三部分构成。用砖、石、混凝土

和钢筋混凝土支护时多为圆形断面,用木料支护时则为矩形或多边形断面。采矿时,用以运输、通风和排水等。修建长隧道和地下铁道时,常用作辅助坑道,以增加工作面、缩短施工期限和改善施工条件。隧道建成后,可用作通风井。

斜井 从地面斜向通达地下巷道的井筒。断面有梯形、直墙拱形、马蹄形和圆形等。采矿时,用以运输、通风和排水。在采矿中,按用途,分主斜井、副斜井和通风斜井。修建长隧道和地下铁道时,用作辅助通道,以增加工作面,缩短施工期限;或作出口斜隧道、通风井。不直通地面时称“暗斜井”。

横洞 修建长隧道时,为缩短工期和增加工作面而设置的辅助坑道。隧道工程施工阶段便于组织快速施工,隧道运营阶段则可用作出入口或通风井。根据地形、地质条件常设置在傍山、沿河或山体侧向覆盖层较薄的隧道上。与隧道的交接有正交和斜交(斜交夹角大于 40°)两种,断面尺寸可根据使用要求确定。相交处,其底面标高应与隧道底面标高一致。

横通道 建在两条平行隧道之间的横向联络通道。作用是确保两条平行隧道内的行车安全和联络,统一管理。一旦某个隧道内发生车祸、火灾等事故,有关人员可从人行联络通道安全转移到另一条隧道内逃生、报警。如上海长江隧道设置8条横通道。

矿山法隧道施工 亦称“采矿法隧道施工”。一种在岩石地层中修建隧道的方法。施工时,开挖先行,先在隧道范围的岩层中钻眼、爆破,将全断面一次或分部开挖成设计尺寸的毛洞;相隔一定安全距离后,衬砌修筑陆续跟上。在岩石不够坚硬完整的地层中开挖时,一般需先挖导坑,设置临时支撑,以防止土石坍塌。

新奥法隧道施工 全称“新奥地利隧道施工法”。一种修建隧道的设计施工方法。1948年由奥地利岩土力学家腊布希

维兹(L. von Rabcewicz)提出,1962年在奥地利萨尔茨堡召开的第八届土力学会议上正式命名。主要特点是:充分发挥围岩的自承作用,在岩体松弛破坏之前,先向围岩施作一层柔性薄壁支护,如遇到过大的围岩压力,则增加锚杆进行加固,以控制岩体的初期变形,根据测量围岩变位的收敛程度,决定施作二次支护型式和最佳的施作支护时间,使之最后取得稳定。常与喷射混凝土和锚杆支护配合应用。此法除能发挥喷、锚支护的优越性外,还能通过测量及时修改设计。广泛应用于铁道、交通、水利、冶金、采矿部门的地下工程中。

浅埋暗挖隧道施工 亦称“顶棚法隧道施工”。对隧道通过的地层进行预加固和预处理以提高开挖面土体的自立性和稳定性的施工方法。如超前小导管(钢管)注浆、大管棚超前支护、深孔注浆(水泥浆)等。待地层结硬后立即进行隧道开挖和初期支护(钢筋网加喷混凝土),并利用新奥法的原理进行设计和施工,对地表位移、拱顶下沉、隧道周边收敛等项目进行监测监控,及早进行二次衬砌,形成足够刚度的隧道复合衬砌(中间设防水层防水)。可概括为“管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测”的18字诀的施工法则和施工工艺要求。优点是对城市交通干扰小,可避免大量拆迁、改建工作,不影响市容。1986—1987年北京地下铁道复兴门折返线工程在长安街国宾大道下面,最浅离地面只有6米,洞跨15米,采用此法获得成功。

明挖法地铁车站和隧道施工 地铁车站和隧道一种明挖顺筑方法的施工。施工顺序为:围护结构施工(首选地下连续墙)—坑内井点降水、坑底土体加固—第一层土方开挖并设置第一层钢支撑—逐层向下开挖并支撑至基坑底—浇筑底板钢筋混凝土结构—拆除最下层支撑—浇筑混凝土内衬与地下连续墙合成为主体

结构外墙—拆中间钢支撑、浇筑中板和顶板结构—修筑顶板防水层、恢复地下管线、覆土或恢复路面。优点是技术简单、施工快速、经济。缺点是破坏路面,在市区影响交通、市容,给市民带来不便。

逆筑法施工 地下工程施工中与由传统的地下结构从底板逐层向上顺筑法施工相逆的一种方法。利用先施工完的地下连续墙,或柱列式挡墙等的围护和工程桩柱,由上而下分层开挖土体,分层构筑地下结构物主体的梁、板、柱、墙,直至地下室底板,使之形成刚度较大的支撑体系与挡土围护结构共同承受水土压力;与此同时,立体交叉建造地面上部结构。因其地下部分为自上而下逆向构筑,故名。对于修筑交叉路口地下铁道的区间隧道或交通繁忙和居民密集地段的车站隧道,因其先筑顶盖,后筑底板亦称“顶盖法施工”。出土和进料可结合设计要求,在顶盖和楼板上局部开洞解决。具有缩短工程施工的总工期、基坑变形小、相邻建筑物沉降少、底板设计趋向合理和节省支护结构的支撑费用等优点。

盖挖法基坑施工 由地面向下开挖一定深度后,筑盖板将顶部封闭,再在封闭的顶盖下进行基坑施工的方法。根据基坑土方开挖和结构浇注顺序,分盖挖顺筑施工法和逆筑施工法二种。其中盖挖顺筑施工法与明挖顺筑施工法差别在于基坑上方先做好“盖板”。盖板可做成永久性的钢筋混凝土顶板、临时性的钢筋混凝土盖板或钢、沥青复合盖板。优点是在交通主干道十字路口下修建地铁车站,有盖板保证车流的畅通、防止施工污染、降低施工噪声和避免不必要动拆迁。

盾构法隧道施工 用盾构在地层中修建隧道的方法。施工时,在盾构前部开挖地层,在尾部拼装衬砌,然后用千斤顶顶住已拼装好的衬砌将盾构推进,如此循环交替逐步前进。在盾构的外壳保护下可安全施工。常用于松软地层中圆形断面

的隧道施工。

沉管法隧道施工 亦称“预制管段沉放法”。一种水底建造隧道的施工方法。先在船台上或干坞中制作管段(钢管或钢筋混凝土管),两端用临时封板密封,再滑移下水,拖运到沉放位置,向管内灌水或砂以增加重量,使其下沉到预先浚挖好,经过处理的水底沟槽内,并搁置在临时支座上。接着进行管段水下连接,用防水接头连接相邻两个管段。最后进行基础处理和管段上方覆土回填,拆除临时封板,使各管段连通成整体的隧道。通过内部装修、路面铺装和设备安装,即可交付使用。优点是埋深浅、车道多、造价低、工期短和隧道防水性能好。在水底隧道的水底段施工时应用较广。

顶管法施工 地下管道需要穿越铁路、道路、河流或建筑物等障碍时的施工方法。一般在管道两端先设两个工作井坑(出发井和接收井),在工作井坑内安排顶进设备和出土并进行卸管、接管、测量等工作。在坑底底板上设置导向基座,管段卸放就位后,由一组支承于井坑后座上的千斤顶将管段逐节顶入土中,在顶进同时顶管工具头亦在前方挖土。当顶进的管道较长时,需加设中继间。增设一种特殊设备,还可进行曲线顶管。按挖土方式,分机械顶进、挤压顶进和人工挖土法顶进等。此法也可用来顶进箱涵和地道等结构物。

冻结法隧道施工 一种用土层冻结加固建造隧道的施工方法。利用人工制冷方法将井筒或基坑、隧洞周围的土层冻结成封闭的冻土体,以抵抗水土压力、隔绝地下水,在冻土体的保护下进行挖土、隧道衬砌结构施工。冻土体的抗压强度指标可达5~14兆帕。冻结工艺包括:打孔、冻结、挖土、衬砌等。打孔数量按井筒、基坑、隧洞断面尺寸大小确定;冻结前要安装冻结器,人工制冷的低温冷媒剂在冻结器中循环使土层冻结。低温冷媒剂

有常规盐水冻结,温度为 -35°C ;低温液氮冻结,温度可达 -196°C 左右。由于低温液氮冻结技术工艺简单、冻结速度快,除适用于各种隧道外,还可用于工程抢险和盾构进出口部位冻结加固。

地下管线非开挖技术施工 一种在不开挖地面的条件下进行地下管线铺设的施工方法。先在两端挖筑井坑,然后在—端井坑利用岩土导向、定向钻进等设备钻进,打出孔洞,把管线(如电缆管、电力管、燃气管和供水管等)带进,从另一端井坑拉出。这种无需挖开道路即可实现铺管、更换或修复各种地下管线的施工方法,不仅施工便捷、经济,更重要的是可以保证在繁忙路段施工时路面车流畅通和市民出行便利。

民防工程 全称“人民防空工程”。在战争期间抵御空袭、减少伤亡、保护有生力量、维持城市战时功能的系统工程。是城市开发利用地下空间的重要组成部分。包括指挥工程、人员掩蔽工程、医疗救护工程、消防(防化)工程、物资储存工程、能源(水)保障工程、工程维修人员和车辆的掩蔽工程,以及其他各种专业掩蔽工程等。通常由口部和工程主体构成,前者包括防护门、防密门(或者防护密闭门)、滤毒间、洗消间和风机房等,是保证战时工程抗力和通风安全、不染毒的重要设施;后者指满足工程使用功能的建筑空间,除具有一定的工程抗力等级外,还应满足战时和平时使用功能要求。

地下工程防护 地下工程对于常规武器、核武器、化学武器和生物武器等的综合防护措施。主要从两方面达到防护要求:(1)借助于岩土介质、地下工程结构物本身,以及坚固的防护门,以抵抗武器冲击和爆炸产生的动载荷。(2)对地下工程的出入口、通风口和其他孔口采用密闭门、除尘室、滤毒室等设施,防止放射性沾染、毒剂侵入,以保证人员和设备的安全。具体措施为:(1)选择有利的地形,使工程

洞口和其他凸出于地面以上的部分(如通风井和其他孔口),以及与地面连通的道路等得以隐蔽和伪装。(2)选择合理的埋置深度,以利用山体自然防护层厚度,提高抗冲击、爆炸的能力,削弱射线剂量。(3)根据工程的重要程度,综合考虑各种防护设施的布置,并进行结构物强度设计。(4)对各种孔口和穿墙管线进行构造处理,确保防毒密闭。

地下厂房 建造于地层中以洞室或隧道为主体的厂房或车间。其上方覆盖层厚度一般较大,具有隐蔽性好、防护能力强的战略意义,以及温湿度变化幅度小、受外界震动和电磁波影响小等特点。根据工艺要求可做成单层的或多层的、单跨的或多跨的。设计时要注意解决好通风和防潮设施。主要用于战备性强的国防工业(如可建成长达十多千米的隧道式或七八层的高大洞室的地下飞机制造或装配厂房;净空高、跨度大的地下海军基地,可把受损的舰艇通过船坞引入厂房修理),工艺精度要求高的地下导弹仪表厂、地下精密机械厂和有特殊要求的酿酒厂等。占用空间大、温度高、湿度大、污染严重的车间不宜建造于地下。亦可利用工程地质条件较好的天然溶洞作地下厂房。

地下商场 一种商业性的地下设施。一般附设在城市中大楼或高层建筑的地下室内,作为地面建筑的补充;有的利用单建式的地下人防工程,平时作地下商场,战时作人员掩蔽所,平战结合以发挥更大效益;有的专为战时居民疏散需要生活用品,而将商场设在山区的洞室内,平时作货物仓库。商场内划出纵横的人行通道,沿通道两侧或—侧设置柜台、货架、摊位和商品库房等。与地下街的区别在于其规模较小,商场内的人行通道不完全供公共使用而可随时隔断或改为他用;其中的商品可以是专门性的、柜台和货架可移动的或临时性的;不必与地下的车站和停车场构成—体或与之连通。

地下街 亦称“地下商业街”。修建在大城市繁华地区街道下或客流集散量较大的车站广场下的综合性地下建筑。一般由供公共使用的地下人行通道和沿通道两侧设置的商店、事务所及其他类似的服务性设施等构成。常与地下铁道或地下道路的车站、地下停车场、车站大楼或高层建筑的地下室连通。规模大的地下街则与地下车站、地下停车场等上下结合并构成一体,将上层辟为地下商业街,街内还间隔设置广场,供消防疏散、顾客休憩和布置景观;中层作地下停车场;下层设地下铁道或地下道路的车站。每层设置相应的业务室、设备室和运营管理室等。在大城市中修建地下街可使繁华地区的人行和车行主体分离,以减少地面交通拥塞和事故;也可开辟新的商业网点和停车场而不占用地面;并能便利顾客和乘客,高效能地利用地下空间。

地下停车场 亦称“地下车库”。建造于地层中供停放汽车的场所。分三类:修筑在城市广场、公园、居民小区绿地和道路底下的停车场;附设在地下街下层的停车场;利用城市中大楼地下室建成的停车库。大规模的地下停车场可建成多层式的,容量为四五百辆至三千多辆。汽车可从地面经坡道开往地下的存放地点,或用升降机输送。内部设有独立的发电、通风设备和温湿调节装置,附设汽油库以及防火和防护设备。战时可作人员掩蔽所。常与地下铁道、地下道路和地下街等连通。

共同沟 亦称“综合管道”、“管线箱廊”。在城市中将各类公益管线有机综合集约化地敷设在同一条隧道内并进行集中管理的市政基础设施。沟内可敷设电力和电信等线路,上下水、煤气、热力、垃圾输送和石油输送等管道,并留有增设余地,以长期满足各类管线的增设需要。可避免路面重复开挖,保护城市交通和城市环境;有效而集约化地利用道路下部的空

间资源,为城市发展预留空间资源。此外,具有便于维护管理、维修更换、延长其管线使用寿命和较好的防灾性能等优点。是新建城市优先使用的一种市政设施工程。

下沉式广场 一种大型的敞开式的地下广场。地坪位于设计相对标高+0.00米以下,故名。常修建在大城市繁华地段、客流集散量较大的地区。常与地下铁道出入口或地下道路的车站、地下停车场、商城大楼地下室、地下街连通。有消防疏散、顾客购物休闲娱乐、景观布置环境美的作用。

上海外滩地下通道 亦称“外滩隧道”。位于上海外滩地下的城市快速通道。专供高度3米以下客车使用,是外滩滨水区综合改造工程的一部分。2007年8月动工,2010年3月竣工通车。分南北两段施工。南段南起中山南路东门路附近至福州路与北段会合,采用明挖地下连续墙围护框架结构(包括延安东路进出口);北段从福州路起至长治路闵行路口采用盾构法隧道施工。隧道长1098米,盾构为土压平衡盾构,直径14.27米,建成单管双层六车道横断面,上层三车道车行方向由南向北,下层三车道由北向南,设计行车速度40千米/时。另一组进出口设在吴淞路余杭路口。对保护和延续外滩历史文脉,促进浦江沿岸功能转换,优化中心城区路网结构和未来交通系统整体进入地下,还路于民具有重要作用。

上海地下音乐剧场 中国第一座大型地下音乐剧场。位于上海市中心复兴中路(近陕西南路)。原为远东最大跑狗场,1954年改造成文化广场。2007年确定以“文绿结合,以绿为主”的主基调,重新改建。2011年建成投入使用。剧场占地4.7万平方米,其中绿化面积2.6万平方米。大门面向复兴中路,通过下沉式广场作为地上与地下的连接点。建筑面积6.5万平方米,其中5.7万平方米建造在地

下,最深处26米,分五层。地下第五层为演出舞台;地下第一至第三层为观众席,拥有2010个座位,是世界上最大、地下最深、座位最多的地下音乐剧场。剧场拥有大转台(直径12米,藏于舞台下10米处)、冰台、水台,还可分割成若干中、小剧场。地面为露天剧院,屋顶为球形网架结构,最高点22米,呈白色波浪形穹顶,剧院内设1000多座观众席位。剧场四周为绿地。

建筑材料

建筑材料 释文见3页。

绿色建筑材料 亦称“环保建筑材料”、“健康建筑材料”、“生态建筑材料”。能最大限度地综合利用自然资源的一类建筑材料。常以废料、废渣、废弃物为主要原料,采用无污染的技术和工艺生产。需对原料采用、生产过程、施工过程、使用过程和废弃处置五大环节作分项和综合评价,力求有利于资源和能源高效利用、有利于环境保护和有益于身体健康。

原木 将原条按国家木材标准规定或特殊规定截成的一定长度的木段。可直接使用或经过化学加工或特殊加工做原料使用。直接使用的有:建筑、坑木、电杆、枕木、包装、家具、工艺雕刻、船舶、体育器械、文教用品、乐器、装饰、手榴弹柄、枪托和人造板等。经过化学加工或特殊加工做原料使用的有:造纸、人造丝、再生纤维素、硝化纤维素、醋酸纤维素、乙基纤维素、羟基纤维素和苯基纤维素。

锯材 亦称“板板材”。经锯解成材的木料方。分板材和枋材。凡宽度为厚度的3倍及其以上的木料称“板材”,否则称“枋材”。

人造木材 用黏合剂和化工材料、锯末等,经压制成型制成类似天然木材的建筑材料。匀质性比天然木材好,防腐、防潮。

用于建筑装修、制作家具等。

木塑材料 将木质纤维材料和树脂按一定比例混合,经高温、挤压和成型等工艺制成一定形状的复合型材。兼具木材和塑料优点,即有木质外观,又克服木材不足,具防腐、防潮、防虫蛀、尺寸稳定性高、不开裂和不翘曲等优点,比纯塑料硬度高,像木材容易加工,可切割、黏结,用钉子或螺栓固定连接,可涂漆,并可全部回收再利用。主要用于包装、建材、家具和物流等行业,也应用于汽车内饰、建筑外墙、装饰装潢、户外地板、复合管材、铁路枕木等。

合成木材 亦称“仿木材塑料”。用于代替木材的硬质低发泡塑料。一般用价格较低廉的烯类树脂如聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚乙烯和聚丙烯等通过低发泡的特殊加工,提高刚性制得。与木材相比,同样可以切削、开孔、打钉、上螺丝和胶结等,并具有物性均一、质轻、不吸水、尺寸稳定、耐腐蚀、耐虫蛀和着色容易等优点。但耐候性、刚性强度和触感较差。用于制造家具、家庭用品、包装容器、电气用品、汽车和船舶用品、工具和建材用具、化学工业用品(如反应槽、耐蚀桶、通风筒)等。

人造板 亦称“木质人造板”。利用木材和其他植物纤维加工制成的板材。可提高木材利用率、节约木材和木材综合利用。分胶合板、木丝板、纤维板、刨花板、细木工板和木材层积塑料等。用于房屋内部装修、家具制造、车船内部装饰和包装用料等。

木丝板 俗称“万利板”。由短木料刨成的木丝加水泥或菱苦土等胶凝材料压制而成的人造板。具有质轻、隔热、隔声等特点。适用于隔墙和吊顶等基层材料。

纤维板 利用木材采伐和加工剩余物,或甘蔗渣等植物纤维原料,经软化、切碎、热磨、施胶(或施胶后再干燥)、成型和热压等工序制成的人造板。按密度,分:(1)硬质纤维板,亦称“高密度纤维板”。

坚强密实。用于车船内部装修、家具制造、房屋内部装修和包装用材等。(2)半硬质纤维板,亦称“中密度纤维板”。用于室内装饰、家具制造和家电箱壳等。(3)软质纤维板,亦称“低密度纤维板”。质轻多孔,为隔热吸声良好材料。常用于吸声墙板和吊顶材料。

软木板 将栓皮、栎树皮或黄桢树皮轧碎后,热压成型制成的人造板。是一种优良的绝热材料。由于软木中含有大量微小封闭气孔,故质轻、隔热性能好、不易吸水 and 具防腐性。用于冷藏库、宾馆、幼儿园和会议室等场所。

胶合板 一组单板通常按相邻层木纹方向互相垂直组坯胶合而成的人造板。通常其表板和内层板对称地配置在中心层或板芯的两侧。用涂胶后的单板按木纹方向纵横交错配成的板坯,在加热或不加热的条件下压制而成。层数一般为奇数,少数也有偶数。纵横方向的物理和机械性能差异较小。常用的有三合板、五合板等。能提高木材利用率,是节约木材的一个主要途径。亦可供飞机、船舶、火车、汽车、建筑和包装箱等作用材。

刨花板 亦称“微粒板”、“蔗渣板”、“碎料板”。由木材或其他木质纤维素材料制成的碎料,施加黏合剂后在热力和压力作用下黏合成的人造板。主要用于家具和建筑业,以及列车、汽车车厢制造。结构比较均匀,加工性能好,可根据需要加工成大幅面的板材,是制作不同规格、样式家具的较好原材料。制成品不需要再次干燥,可以直接使用,吸声和隔声性能好。但边缘粗糙,容易吸湿。按用途,分A类刨花板和B类刨花板;按结构,分单层结构刨花板、三层结构刨花板、渐变结构刨花板、定向刨花板、华夫刨花板和模压刨花板等;按制造方法,分平压刨花板和挤压刨花板;按所使用的原料,分木材刨花板、甘蔗渣刨花板、亚麻屑刨花板、棉秆刨花板、竹材刨花板、水泥刨花板和

石膏刨花板等。

木屑板 采用胶凝材料,以木屑为主要填料,木丝或木刨花为加筋材料,经加入水和外加剂、平压成型、保压养扩、调湿等处理而制成的建筑板材。应用较多的是水泥木屑板,主要用作天棚板,非承重内、外墙板和地面板等。经着色、磨光和粘贴或喷涂等其他饰面加工处理的水泥木屑板亦可参照使用。也有全部和部分使用镁质胶凝材料黏结的木屑板,只能用于干燥环境中。

木材含水率 木材所含水分质量占干燥木材质量的百分率。为木材的重要物理指标。木材含水率的变化会造成木材的膨胀或收缩,引起开裂和翘曲。

钢筋 加强混凝土受力的钢条。主要用以承受拉力,使钢筋混凝土成为一种既能承受压力又能承受拉力的建筑材料。按断面形式,分圆钢筋、方钢筋、螺纹钢、六角钢筋和八角钢筋等。按在结构中使用情况,分受力钢筋、架立钢筋、分布钢筋和箍筋等。

钢筋冷加工 在常温下将钢筋拉伸、拔细和压轧的工艺。方法有冷拉、冷拔和冷轧。钢筋经冷加工超过屈服极限后,能提高强度,从而节约钢筋混凝土中的钢筋用量。

冷拉钢筋 在常温下经拉伸超过屈服极限的钢筋。经冷拉后强度提高。

冷拔钢筋 在常温下通过模孔拔细的钢筋。经冷拔后强度提高。

冷轧钢筋 在常温下用机械轧成凹凸表面的钢筋。经冷轧后钢筋强度提高,钢筋与混凝土的黏结力增强。

结构钢 符合特定强度和可成形性等级的钢。一般起承载作用。可细分为合金结构钢、碳素结构钢、低合金结构钢和耐热结构钢等。

天然矿物材料 可作材料直接使用的,由自然地质作用形成的单矿物、单矿物集合体或多矿物集合体构成的岩石。按岩

石成因,分火成岩、沉积岩和变质岩;按形状和尺寸,分天然石材、天然矿物纤维和天然矿物粉体,其典型代表分别为花岗岩、石棉和硅藻土。

天然石材 从天然岩体中开采出来的,并经加工成块状或板状材料的总称。花岗石和大理石是常见的建筑用天然石材。

毛石 处于开采以后自然状态的石料。形状不规则的称“乱毛石”。有两个大致平行面的称“平毛石”。建筑上常用于砌筑基础、勒脚、墙身、堤坝和挡土墙等,也可配制片石混凝土等。

料石 经开采选择所得较规则的、经人工凿琢、厚度不小于250毫米的六面体石块。按大小,分粗料石和细料石;按表面加工的平整程度,分毛料石、粗料石、半细料石和细料石;按形状,分条石、方石和拱石。毛料石和粗料石主要用于建筑物的基础、勒脚和墙体部位,半细料石和细料石主要用作镶面材料。

片石 经开采选择所得形状不规则、边长一般不小于15厘米的石块。

石板 用致密的岩石凿平或锯解而成、厚度一般为20毫米的石材。

人造石材 以不饱和聚酯树脂为黏合剂,配以天然大理石或方解石、白云石、硅砂和玻璃粉等无机物粉料。以及适量的阻燃剂和颜色等,经配料混合、浇铸、振动压缩和挤压等方法成型固化制成的石材。与天然石材相比,具有色彩艳丽、表面光洁、颜色均匀、抗压耐磨、韧性好、结构致密、坚固耐用、密度小、不吸水、耐侵蚀风化、不褪色和放射性低等优点。

铸石 以高温熔化的岩石熔体浇铸而成的制品。主要原料为辉绿岩、玄武岩或工业废渣等,经研磨、熔化浇铸和结晶退火等工艺制得。具有一般金属所不能达到的坚硬、耐磨和耐酸碱的特性。可以制成板材、管材、粉及其制品等。

水刷石 亦称“汰石子”。用胶凝材料、集料和颜料制成的一种人造饰面材料。

普通硅酸盐水泥或白色硅酸盐水泥、颜料、细石子,加水拌和后,涂抹于墙面上,待水泥浆半凝固时,洗刷去面层浆料,使细石子半露,结硬后类似天然石材。常用于外墙装饰。

水磨石 俗称“磨石子”。将掺有小石子和颜料的水泥砂浆涂抹于混凝土基底上,硬化后,用磨石磨光,打蜡而成的一种人造饰面石材。表面光亮,色泽美丽。有时用金属条或玻璃条分隔成图案花纹,增加美观。常用于地面和墙面装饰。

斩假石 将掺入石屑和石粉的水泥砂浆涂抹在建筑物表面,待硬化后用斩凿方法制作而成的一种人造饰面石材。常用作外墙面、勒脚和窗台等处的装饰。

人造大理石 类似大理石花纹和质感的人造石材。是一种新型建筑装饰材料。一般指以不饱和聚酯树脂为黏合剂,石英砂、碎大理石和石粉为填料,加入固化剂、促进剂和颜料等助剂,经搅拌、混合和浇铸成型,然后固化脱模,再经加热后处理、表面抛光等工艺制得。具有强度高、质量轻、耐腐蚀和耐沾污等特点。用于室内墙面装饰。广义而言,也可包括水泥型人造大理石、树脂型人造大理石、复合型人造大理石和烧结型人造大理石。

人造花岗石 亦称“仿花岗石”。以水泥和天然石米(米粒大小的石子)为主要原料,掺加颜料和添加剂后,经搅拌、成型、养护、研磨和抛光而成的人造装饰材料。外观和性能近似天然花岗石,故名。一般做成板材。具有天然花岗石般的色泽,绚丽多彩。常用于装饰建筑物室内墙面和地面等。

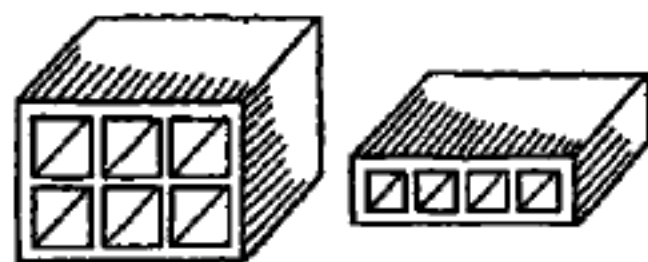
砌块 砌筑用的人造较大型块材。用工业废料、轻质混凝土或其他材料制成。外形多为直角六面体。常用小型的吊装机械,按照一定的排列顺序和搭接要求用砂浆砌筑。采用砌块砌筑房屋墙身可以减轻劳动强度,加快施工速度。

砖 狭义指砌筑用的人造小型块材。

用黏土制成砖坯,经干燥后,在高温下烧制而成。外形多为直角六面体,也有各种异形的。有普通砖(青砖和红砖)、微孔砖、多孔砖和空心砖等。也有不经高温烧制的土坯砖、灰砂砖和混凝土路面砖等。广义指除包含上述的人造小型块材外,还涵盖在土建工程中起装饰或特种功能的块材。有锦砖、瓷质砖、彩釉砖、釉面砖、吸声砖和耐酸砖等。

实心砖 无孔洞或孔洞率小于25%的砖。常用于承重部位,强度等级较高。

空心砖 ①具有贯穿孔洞的砌墙材料。用黏土制成砖坯,经干燥后送入窑中烧成。按孔洞分布,分竖孔空心砖和水平空心砖,前者孔洞率在15%以上;后者孔空率约40%。具有容重小、保温隔热性好和节省原料的优点,但强度等级偏低。常用于非承重部位。②中国古代筑墓用的一种砖。砖形巨大,有长方、方柱和三角等形,空心,外印鸟兽、树木和人物等图案。盛行于战国晚期和西汉。③孔洞率等于或大于40%,孔的尺寸大而数量少的砖。常用于非承重部位,强度等级偏低。



空心砖

烧结砖 以黏土、页岩、煤矸石或粉煤灰为原料,经成型和高温焙烧制得的砖。按原料,分烧结黏土砖(代号N)、烧结粉煤灰砖、烧结页岩砖和烧结煤矸石砖等;按孔洞率和孔特征,分烧结普通砖、烧结多孔砖和烧结空心砖。用于砌筑承重和非承重墙体。

非烧结砖 不经过焙烧制成的砖。一般采用含钙材料(如电石渣、石灰和水泥等)和含硅材料(如沙子、粉煤灰、煤矸石和炉渣等)与水拌合后,经压制成型,然后通过常压或高压,并配合蒸汽或自然养护制备,如灰砂砖、粉煤灰砖和炉渣砖等。

实心非烧结砖可承重;多孔非烧结砖一般作隔墙材料。

煤渣砖 用煤渣、石灰和石膏制成的砖块。参见204页“硅酸盐建筑制品”。

土坯砖 用黏土或加入稻草屑等拌和成型后,经干燥而成的一种不经焙烧的墙砖。适用于建造低层简易房屋。

灰砂砖 以水化硅酸钙为主要成分的砖块。是以磨细砂和石灰为主要原料,加入少量石膏和水,拌匀后,制成砖坯,经常压或高压蒸汽养护而成。性能与普通黏土砖接近。可用于建造住宅、公共建筑物和厂房等。

气孔砖 由黏土或硅藻土掺加能烧去的粉状掺料(煤粉和木屑等),混合成型后焙烧而成的一种绝热砖。内部具有密集的细小气孔。常用于墙壁和炉灶等处。

瓦 由黏土做成坯后烧制而成的屋面建筑材料。通常指黏土瓦,有平瓦、青瓦和琉璃瓦等多种。

缸砖 陶土烧成的地面砖。呈方形或多边形。多呈暗红色。表面光泽较低,质密实、耐磨和易于洗刷。适用于铺砌平台、阳台和平屋顶的地坪,以及某些公共建筑的地面。

建筑陶瓷 用于建筑物饰面或作为建筑构件的陶瓷制品。包括釉面砖、墙地砖、陶瓷锦砖、陶管、琉璃制品,以及各种卫生洁具等。富有装饰性和实用性,并具有耐磨、耐蚀和易清洗等优良性能。

锦砖 亦称“马赛克”。一种建筑陶瓷。将磨细的泥浆经脱水后,以半干压法成型,入窑焙烧而成的片状小瓷砖。在泥料中加入各种着色剂,可得具有各种颜色的成品,一般不上釉;形状有正方形、长方形、六角形和梯形等,出厂时先拼成图案,反贴在纸上,以便使用。色彩美丽、坚硬耐磨、耐腐蚀和易清洗,宜铺设浴室、厨房、实验室和走廊等的地面和墙裙(台度),也可用作外墙饰面。

马赛克 即“锦砖”。

玻璃锦砖 亦称“玻璃马赛克”。以玻璃生料(石英砂、纯碱等)和废玻璃粉料为原料,掺加适量颜料和辅助材料,经烧结或压延制成的一种外墙饰面材料。外形与陶瓷锦砖相似,为薄的小方块,其侧边呈斜面,背面稍凹陷,铺贴时吃灰深与基面黏结牢固,颜色绚丽,色泽繁多。具有耐热、耐寒、耐酸碱、不易受污染和历久常新的特点。

瓷质砖 常以长石、石英和黏土为原料,经精细加工、干燥和焙烧等工艺制成的陶瓷砖。吸水率小于0.5%。美观高雅,具有强度高、耐污性好、防滑、耐磨和耐酸碱的特点。分无釉和有釉两种产品。无釉产品又分抛光和不抛光两种,经抛光的还可以制作出各种仿天然石材的品种。广泛用作内外墙面、室内地面和工作台面等装饰材料。

釉 覆盖在陶瓷坯体表面的连续玻璃质薄层。具有与玻璃相类似的性质。所用的釉以石英、长石等为原料,经研磨、加水调制后涂敷于坯体表面,再经焙烧而成。能增加成品的力学性能和绝缘性能,防止液体和气体的侵蚀。另有各种彩色的釉用以装饰日用陶瓷和艺术陶瓷。

釉面砖 亦称“瓷砖”。用高岭土为主要原料烧制成的砖片。吸水率通常大于10%。正面涂有白色或彩色的釉,洁净美观,易于洗刷,不受酸和碱侵蚀。常镶砌于厨房、浴室、厕所和实验室,也可用作内墙贴面,以增加美观并保护墙面。

墙地砖 由黏土、石英、长石为主要原料通过半干压法的生产工艺制成的一种装饰性砖。吸水率不超过10%。表面有上釉或不上釉的,抛光或粗糙的多种。具有强度高、硬度高、易清洁和装饰效果好的特点。适用于外墙和室内外地面装饰。

琉璃瓦 用于建筑物屋面的琉璃制品。系在陶质筒瓦、板瓦、脊瓦和檐头装饰物的表面烧上一层薄而细密的彩色釉而制成。颜色分黄、绿、蓝、紫、白、桃红、赭色

等。清代以黄色最为尊贵,绿色次之。具有耐久、美观和富有民族特色等优点。用于古建筑修复,仿古建筑和园林建筑中的亭台楼阁等。

玻璃砖 浇制成的空心或实心玻璃砖块。常用的是空心玻璃砖,由两块压制成凹形的玻璃,熔接或胶接成整块的空心砖。具有绝热、隔声和透光不透明的优点。用于墙面、隔断、门厅和楼地面等处。

玻璃钢 亦称“玻璃纤维增强塑料”。用玻璃纤维或其织物增强的塑料。常将加入苯乙烯和固化剂(亦称“变定剂”)的不饱和聚酯树脂涂于玻璃纤维上,再经加工成形而成。质轻而坚硬,强度可与钢材相比,故名。不导电,能耐化学腐蚀。可代替钢材以制造船体、汽车车身和列车车厢等,也用于建筑和飞机制造等工业。

钢丝网 用细钢丝或者镀锌铁丝编织成的网。有不同网眼密度、尺寸,单位是“目”。在建筑中常用来增强水泥制品,如地面施工中使用可增加抗折强度,在外墙外保温结构体系中常用其提高抗裂性和抗冲击强度。

钢纤维 以切断细钢丝法、冷轧带钢剪切、钢锭铣削或钢水快速冷凝法制成长径比为40~80的纤维。长径比指纤维长度与其直径的比值。当纤维截面为非圆形时,采用换算等效截面圆面积的直径。主要用于制造钢纤维混凝土。

碳纤维 由有机纤维经碳化和石墨化处理而得到的微晶石墨细长材料。微观结构类似人造石墨,是乱层石墨结构,力学性能优异,密度不到钢的1/4。可加工成织物、毡、席、带、纸及其他材料,除利用其作为绝热保温材料外,一般不单独使用,多作为增强材料加入到树脂、金属、陶瓷和混凝土等材料中,构成复合材料。碳纤维树脂复合材料抗拉强度一般都在3500兆帕以上,是钢的7~9倍,抗拉弹性模量为23000~43000兆帕,亦高于钢。

玻璃纤维 以玻璃球或废旧玻璃为原料经高温熔制、拉丝、络纱和织布等工艺制造成的纤维。单丝的直径为几微米到二十几微米,每束纤维原丝都由数百根甚至上千根单丝组成。是一种性能优异的无机非金属材料,种类繁多。绝缘性好、耐热性强、抗腐蚀性好和机械强度高,但性脆,耐磨性较差。通常用作复合材料中的增强材料、电绝缘材料和绝热保温材料。

玻璃纤维网 由玻璃纤维细丝编捻后织造成的网。多经乙烯聚合物热涂覆而成为耐腐蚀性更好的玻璃纤维网。特点是耐风化、抗腐蚀和价格低廉。多作为纱窗使用,墙体复合保温系统施工时常采用网眼较大的玻璃纤维网来起抗裂作用。

矿物棉 将岩石、矿渣(工业废渣)、玻璃、金属氧化物或陶瓷土熔融后制得的棉状纤维的总称。包括矿渣棉、岩棉、玻璃棉、硅酸盐耐火材料等。可用于围护结构和管道保温,也可用作吸声材料。

矿渣棉 由熔融矿渣制成的矿物棉。原料来源是铁、磷、镍、铅、铬、铜、锰、锌、钛等矿渣。质轻、导热系数小、阻燃、防蛀、耐蚀、吸声和化学稳定性好。主要用作绝热、隔声材料。

岩棉 由熔融天然岩石制成的矿物棉。常用原料是火成岩、变质岩和沉积岩。纤维细长、耐热、耐蚀、吸声、化学稳定性好,主要用作绝热和隔声材料。

矿棉 “矿渣棉”和“岩棉”的俗称。

玻璃棉 由熔融玻璃制成的棉状纤维。成型好、保温隔热、隔声、耐蚀和化学性能稳定。主要用作绝热和隔声材料。

建筑砂浆 在建筑工程中起黏结、衬垫、防护和传递应力作用的常用材料。由胶凝材料、细集料和水按一定的比例配制而成,有的还含其他组分,如掺合料、化学外加剂、纤维和颜料等。按所用胶凝材料或胶结材料,分水泥砂浆、石灰砂浆、石膏砂浆、水泥石灰混合砂浆、沥青砂浆和聚

合物砂浆等。按用途,分砌筑砂浆、抹面砂浆和粘贴砂浆等。按配制场合,分现场配制砂浆和厂制砂浆,后者又分湿拌砂浆和干混砂浆。

干混砂浆 由专业生产厂制备的砂浆混合物。在使用地点加水或配套液体拌和后使用。

砌筑砂浆 将砖、石和砌块等黏结成为砌体的砂浆。按组成成分,分水泥砂浆、石灰砂浆和混合砂浆。

抹面砂浆 凡涂抹在建筑物、构件表面,以及基底材料的表面,兼有保护基层和满足使用要求作用的砂浆的统称。按组成成分,分石灰砂浆、麻刀石灰灰浆、纸筋石灰灰浆、水泥砂浆和混合砂浆。分两层或三层施工,各层使用的砂浆按要求选用。

防水砂浆 用于制作刚性防水层的砂浆。按配制方法和使用材料,分掺防水剂的防水砂浆和膨胀水泥防水砂浆。广泛应用于屋面、地下和水池等工程,以防止水分进入和透过。

保温砂浆 采用轻质集料、发气材料或发泡技术,与胶凝材料、化学外加剂一起配制的、起保温作用的砂浆。轻质集料包括膨胀珍珠岩、膨胀蛭石、玻化微珠、膨胀陶粒和聚苯颗粒等;发气材料包括各种混凝土引气剂和发气铝粉等;发泡技术包括机械搅拌起泡等;胶凝材料包括无机(如水泥)、有机(如玻璃、沥青)和无机与有机复合(如聚合物水泥)三类;化学外加剂包括减水剂、保水剂、增稠剂和引气剂等。可用于屋顶、地面和墙体保温工程。

混凝土界面处理砂浆 用以改善基层或保温层表面黏结性能的聚合物砂浆。由高分子聚合物、水泥和细砂等按一定比例拌合均匀制成。

胶凝材料 能将散状材料或纤维材料黏结在一起,经物理和化学作用,由浆体硬化成坚固人造石材的材料。分无机和有机两大类,无机胶凝材料又有气硬性和

水硬性之分。气硬性胶凝材料仅在空气中硬化,如石灰、石膏等;水硬性胶凝材料还能在水中硬化,如各种水泥。

饰面砂浆 亦称“装饰砂浆”。用作建筑物饰面的砂浆。建筑饰面分灰浆类饰面和石碴类饰面。前者通过水泥砂浆的着色或水泥砂浆表面形态的艺术加工,获得一定色彩、线条和纹理质感的表面装饰效果。后者在水泥砂浆中掺入各种彩色石碴作集料,配制成水泥石碴浆抹于墙体基层表面,然后用水洗、斧剁和水磨等手段除去表面水泥浆皮,呈现石碴颜色及其质感。

水泥 粉状水硬性胶凝材料。加入适量水后成为塑性浆体,既能在空气中硬化,又能在水中硬化,并能把砂、石等材料牢固地胶结在一起。品种繁多,按组成成分,分硅酸盐水泥、铝酸盐水泥和硫铝酸盐水泥等;按性质和用途,分通用硅酸盐水泥(硅酸盐类水泥)和特种水泥。用水泥制成的砂浆和混凝土,坚固耐久,是重要的土木工程材料,广泛用于建筑、水利、道路、桥梁和国防建设等工程中。

水泥安定性 表示水泥在硬化后体积变化是否均匀的技术指标。水泥中如含有过量游离氧化钙、氧化镁或三氧化硫等,检验时,试件在结硬过程中会产生弯曲、裂缝等体积变化不均匀现象,即安定性不良的表现。安定性不合格的水泥不能用于工程中。

通用硅酸盐水泥 以硅酸盐水泥熟料和适量的石膏、规定的混合材料制成的水硬性胶凝材料。按混合材料的品种和掺加量,分硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥。

硅酸盐水泥 以硅酸盐水泥熟料为主,掺加0%~5%混合材(石灰石或粒化高炉矿渣)和适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。分两种类型:不掺加混合材料的称“Ⅰ类硅酸盐水泥”,代号P.Ⅰ;掺加混合

材料的称“Ⅱ类硅酸盐水泥”,代号P.Ⅱ。

普通硅酸盐水泥 简称“普通水泥”。以硅酸盐水泥熟料为主,掺加6%~20%混合材料和适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。代号P.O。国家标准规定,掺加的非活性混合材料不超过水泥总量的10%,其中允许掺加不超过水泥总量5%的窑灰。强度等级分为32.5、32.5R、42.5、42.5R、52.5、52.5R(其中R代表早强型)。由于混合材料掺加量较少,其性能和用途与硅酸盐水泥相近,是土木工程中用量最大的水泥品种之一。

矿渣硅酸盐水泥 由硅酸盐水泥熟料和粒化高炉矿渣、适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。水泥中粒化高炉矿渣掺加量按质量百分比计为20%~70%。允许用石灰石、窑灰、粉煤灰和火山灰质混合材料中的一种材料代替矿渣,代替数量不得超过水泥质量的8%,替代后水泥中粒化高炉矿渣不得少于20%。

粉煤灰硅酸盐水泥 简称“粉煤灰水泥”。由硅酸盐水泥熟料和粉煤灰(水泥质量的20%~40%),掺加石膏磨细制成的一种硅酸盐水泥。硬化较慢,早期强度较低,但后期强度可以赶上甚至超过普通硅酸盐水泥。具有水化热低、干缩性小和抗裂性较强的特点。常用于地上、地下、水中、大体积的混凝土工程和港口工程,不适用于低温下的工程。

火山灰质硅酸盐水泥 简称“火山灰水泥”。在硅酸盐水泥熟料中,掺加按水泥质量20%~50%的火山灰质材料、硅灰土和适量石膏磨细制成的一种硅酸盐水泥。早期强度较小,硬化时发热量较小,抗水性较好,但抗冻性差,易出现干缩裂缝。常用于一般水利工程中,不宜用于受冻或干热环境的混凝土中。

石灰石硅酸盐水泥 由硅酸盐水泥熟料和石灰石,掺加适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。其中石灰石的掺加为10%~25%。

特种水泥 具有特殊性能的水泥或用于某种工程的专用水泥。品种繁多,主要有快硬水泥或早强水泥、低热和中热水泥、油井水泥或堵塞水泥、膨胀水泥、耐火水泥、白色硅酸盐水泥、彩色硅酸盐水泥和防辐射水泥等。

彩色硅酸盐水泥 简称“彩色水泥”。用白色硅酸盐水泥熟料、石膏和耐久性好的无机或有机颜料(氧化铁、氧化铬和孔雀蓝等)磨细而制成的一种硅酸盐水泥。也有在生料中掺加少量着色剂,经煅烧成彩色熟料后,再加石膏磨细制成。装饰性好。常用于室内、室外墙面粉刷和制造装饰板材等。

硫铝酸盐水泥 以适当生料煅烧,获得以无水硫铝酸钙和硅酸二钙为主要成分的熟料,掺加不同量的石灰石和适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。分快硬硫铝酸盐水泥、低碱度硫铝酸盐水泥和自应力硫铝酸盐水泥(亦称“膨胀硫铝酸盐水泥”)。

铝酸盐水泥 以铝酸钙为主的铝酸盐水泥熟料,经磨细制成的水硬性胶凝材料。耐热性好,可与耐火集料配制耐 $1300\sim 1400^{\circ}\text{C}$ 的耐高温混凝土。早期强度高,常用于抢修工程。但不适用于大体积混凝土,与硅酸盐水泥或石灰混合会产生闪凝或膨胀,耐碱性差,不能用于接触碱性溶液的工程。

铁铝酸盐水泥 亦称“快硬铁铝酸盐水泥”。将适当生料煅烧,得以无水硫铝酸钙、铁相和硅酸二钙为主要成分的熟料,掺加适量石膏和 $0\%\sim 10\%$ 石灰石磨细制成的水硬性胶凝材料。早期强度高,抗冻性、耐腐蚀性和耐磨性较好。常用于抢修工程。

高铝水泥 亦称“矾土水泥”。以铁矾土和石灰石为主要原料,经煅烧获得以低碱性铝酸盐为主的熟料,再经磨细制成的水硬性胶凝材料。具有早期强度高、耐高温和耐化学侵蚀等特点。适用于水利工

程、军事工程、堵塞油井,以及浇筑受含盐地下水侵蚀的建筑物,也用于制造耐火混凝土和配制膨胀水泥。

钢渣水泥 以钢渣为主要成分,掺加适量硅酸盐水泥熟料和石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。平炉钢渣水泥早期强度较低,应严格控制用水量和加强养护。用于一般房屋建筑、地下渠道和农田水利等混凝土工程。

油井水泥 在硅酸盐水泥组成中减少硬化快的成分(铝酸三钙)而相应增加硬化慢的成分(硅酸二钙和铁铝酸四钙),或在硅酸盐水泥中掺加适量的缓凝剂制成的一种硅酸盐水泥。初凝较慢,终凝较快,能适应井下施工条件,达到加固和防渗补漏的要求。用于油井和气井等固井工程。

自应力水泥 由适量高铝水泥熟料和二水石膏磨细制成的特种水泥。分硅酸盐型、铝酸盐型和硫铝酸盐型等种类。具有膨胀性大和强度高的特性。适用于制作自应力钢筋混凝土压力管及其配件。

钢丝网水泥 由多层钢丝网和水泥砂浆制成的结构材料。厚度 $12\sim 25$ 毫米。具有良好的抵抗冲击、开裂和水渗透的性能。常制成薄壁结构,应用于屋面、仓储和船壳等。

无熟料水泥 用能与石灰起化合作用的天然材料(如火山灰和硅藻土等)或工业废料(如矿渣和炉渣等)与适量的石灰和石膏磨细制成的水硬性胶凝材料。生产时不需煅烧工艺,故名。有石灰矿渣水泥、石灰烧黏土水泥和石膏矿渣水泥等多种。制造简单,可就地取材和利用废料,成本低廉。由于凝结硬化慢、强度低,使用时需加强养护。不宜用于承重结构工程中。

粉煤灰 亦称“烟灰”。从以煤粉为燃料的发电厂烟道气体中收集而来的一种工业废渣。浅灰色或黑色,颗粒细小,呈球形,活性较高。用作生产粉煤灰硅酸盐灰

水泥、粉煤灰砖和粉煤灰陶粒等原料,也常用作混凝土掺合料。

高炉矿渣 冶炼生铁时从高炉中排出的废渣。由脉石、灰分、助熔剂和其他不能进入生铁中的杂质组成。是一种易熔混合物。分碱性矿渣、中性矿渣和酸性矿渣三种。

玻化微珠 一种酸性玻璃质熔岩矿物(松脂岩矿砂)。经过特种技术处理和生产工艺加工形成内部多孔、表面玻化封闭,呈球状细径颗粒。主要化学成分是二氧化硅、三氧化二铝和氧化钙,松散密度为 $50 \sim 100$ 千克/米³,热导率为 $0.028 \sim 0.048$ 瓦·米⁻¹·开⁻¹。适合作轻质填充集料和防火、吸声、保温的材料等。

水玻璃 亦称“泡花碱”、“泡化碱”。一种黏稠溶液。主要成分硅酸钠。由石英砂和碳酸钠经高温熔融后加水蒸煮而成。分子式为 $\text{Na}_2 \cdot n\text{SiO}_2$ 。呈无色、青绿色或棕色的黏稠溶液。可用作黏合剂和防腐、防火的材料,或用作调制耐酸和耐热的砂浆、耐酸混凝土的胶凝材料,也广泛用于造纸、肥皂和纺织等工业。

石灰 有生石灰和熟石灰之分。生石灰主要成分是氧化钙,白色固体,耐火难熔,将碳酸钙含量高的石灰岩在通风的石灰窑中煅烧至 900°C 以上即得。具吸水性,可用作干燥剂,中国民间常用以防止杂物回潮。与水反应(同时放出大量的热)或吸收潮湿空气中的水分,即成氢氧化钙,俗称“熟石灰”,亦称“消石灰”,为白色粉末,在 1 升水中可溶解 1.56 克(20°C),其饱和溶液称“石灰水”,呈碱性,在空气中吸收二氧化碳而成碳酸钙沉淀。熟石灰与水组成的白色乳状悬浮液称“石灰乳”。广泛应用于建筑业,以及用于鞣制皮革,制造玻璃、电石、液碱、漂白粉,造纸,冶炼金属,制糖和处理污水等。农业上用作间接肥料和用于防治病虫害、消毒杀菌等。

碱激发胶凝材料 亦称“化学激发胶凝

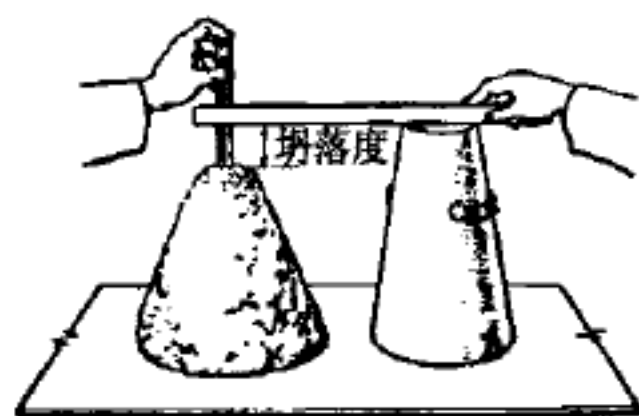
材料”。利用碱激发剂(苛性碱、含碱硅酸盐、铝酸盐)的催化原理制得的水硬性胶凝材料。包括碱-矿渣水泥、地聚合物或土聚水泥等。主要由具有一定急冷热历史的含铝硅酸盐煅烧天然矿物或工业废渣(如偏高岭土、矿渣、粉煤灰、硅灰、钢渣等)和碱激发剂组成。凝结硬化快、强度高和耐高温。用于土木建筑、固核固废、高强、密封和高温环境等工程。

混凝土 由水泥、砂、石子、水和其他材料按一定比例拌和后硬化而成的建筑材料。通常指水泥混凝土。可制成各种所需形状。抗压强度和耐久性良好。采用不同的水泥和粗细集料的混凝土配合比,可配制强度不同、容重不同和特种用途的混凝土,如轻质混凝土、防水混凝土、耐火混凝土、耐酸混凝土和防辐射混凝土等。广泛应用于土木建筑工程中。

级配 混凝土中砂、石子等按颗粒粗细的分级和搭配。恰当的级配可使砂、石的空隙和总表面积减少,节省胶凝材料,制得密实且经济的混凝土。

混凝土配合比 拌制水泥混凝土时所用水泥、砂、石子间的比例。常以质量比表示,如 1:2.1:4.3 表示 1 份水泥,2.1 份砂,4.3 份石子。水灰比常单独列出。采用恰当的配合比可达到工程所要求的混凝土质量和标号。

坍落度 表示混凝土拌和物流动性的一种指标。把刚拌好的混凝土按规定方法装满于标准的截头无底圆锥筒内,加以捣实,然后把筒垂直向上提起,混凝土坍落后的高度与筒高之差称“坍落度”。常以厘米计。



坍落度

混凝土强度等级 按混凝土立方体抗压标准强度划分的等级。是混凝土工程进行结构设计、施工质量控制和工程验收的重要根据。用符号 C 和立方体抗压标准强度值(以兆帕计)表示。混凝土立方体抗压标准强度系按标准方法制作和养护的棱长为 150 毫米的立方体试件,用标准方法测得的强度总体分布中具有 95% 以上保证率的抗压强度。

混凝土外加剂 在混凝土搅拌之前或拌制过程中掺加少量、用以改善新拌混凝土和(或)硬化混凝土性能的化合物。按照使用功能,分改善流变性能的外加剂,包括减水剂和泵送剂等;调节凝结时间、硬化性能的外加剂,包括缓凝剂、促凝剂和速凝剂等;改善耐久性的外加剂,包括引气剂、防水剂和阻锈剂等;改善其他性能的外加剂,包括膨胀剂、防冻剂和着色剂等。

集料 亦称“骨料”。混凝土和沙浆的主要组分之一。主要起骨架作用和减小由于胶凝材料在凝结硬化过程中干缩湿胀所引起的体积变化。亦作胶凝材料的廉价填充料。分天然集料(如碎石、卵石、浮石、天然砂等)和人造集料(如煤渣、矿渣、陶粒、膨胀珍珠岩等)。

陶粒 轻质多孔的陶质粒料。由易熔黏土或粉煤灰(俗称“烟灰”)等烧制而成。内部多孔,外壳坚密。用作轻质混凝土的集料或绝热的填充材料。

塑化剂 在磨制水泥或搅拌水泥砂浆、水泥混凝土时掺加的混凝土外加剂。常用的有亚硫酸盐酒精废液、松香脂皂等。能使砂浆或混凝土在加水量较少时仍易于流动,便于搅拌、浇捣,提高工程或制品的质量,并节约水泥。

缓凝剂 延缓水泥混凝土凝结时间的混凝土外加剂。常用的有水溶性淀粉、腐殖酸、糖类、硼化物和磷酸钠等。能吸附于水泥及其水化物表面或与水泥化合生成不溶层,阻碍并延缓水泥浆的凝聚。在

拌制混凝土时加入缓凝剂可延长浇筑时间。

促凝剂 亦称“早强剂”。加速水泥凝结、硬化,提高混凝土早期强度的混凝土外加剂。在配制纯混凝土时常用氯化钙,在钢筋混凝土中则以三乙醇胺(有时酌加少量氯盐)作为促凝剂。常用于混凝土的冬季施工中。

减水剂 在混凝土坍落度基本相同的条件下能减少拌合用水量的混凝土外加剂。常用的有木质素磺酸盐(起缓凝作用)、次甲基 α 甲基萘磺酸钠、亚甲基二萘磺酸钠、羟基羧酸盐及其衍生物等有机表面活性剂。能使水泥颗粒易于润湿,并改善混凝土的抗渗性、抗冻性和抗裂性。

有机硅防水剂 由分子结构中含有硅原子的有机聚合物配制成的透明防水液。有两类:(1)有机溶剂型,如聚甲基乙氧基硅氧烷防水剂,由一甲基二氯硅烷用乙醇水解制得,必须涂刷在洁净、干燥的表面上,至均匀见湿为度。(2)水分散型,如甲基硅醇钠防水剂,由一甲基三氯硅烷经水解制得,可喷涂在不太干燥的表面上,使用较方便,成本较低。有机硅防水剂具有防水、防沾污和防风化的效能。主要用于涂刷外墙和纪念碑等。

速凝剂 使混凝土迅速凝结硬化的混凝土外加剂。常用的有芒硝、氯化钙、木质素磺酸盐和多元醇等。混凝土混合料中掺入少量速凝剂后,短时间内即可凝结、硬化,可达到喷射时减少溅落,增加喷射厚度,提早发挥结构承载能力的作用。用于一般混凝土工程中可解决滑动模板的快速施工和模板的周转,也常用于矿井巷、隧洞等地下工程中。

预应力混凝土 对混凝土中高强度钢筋进行张拉,使混凝土获得预压应力,以抵消承受载荷时所产生的部分拉应力的钢筋混凝土材料。可制成预应力钢筋混凝土构件或结构,以克服混凝土抗拉强度低、易开裂的缺点。具有构件截面小、质

轻、刚度大、抗裂度高、耐久性好和材料省等优点。适用于建造大跨度结构。

防水混凝土 通过提高混凝土本体的密实性和抗渗性达到具有防水功能的混凝土。按配制方法,分:(1)普通防水混凝土,以调整普通混凝土配合比的方法,提高密实性,改善抗渗性;(2)掺加混凝土外加剂防水混凝土,掺加适量混凝土外加剂(如加气剂、减水剂等)提高混凝土抗渗性;(3)特种水泥防水混凝土,利用特种水泥(膨胀水泥)的水化反应和结晶膨胀而提高抗渗性。主要用于地下工程和储水构筑物等。

干硬性混凝土 用水量较少的一种水泥混凝土。具有结硬快、强度高和水泥用量少的优点。但流动性差,需用机械搅拌和捣实。常用于混凝土制品,也用于现浇的基础工程。

钢筋混凝土 用钢筋加强的水泥混凝土。混凝土的抗压强度大,但抗拉强度小。在其中配置钢筋,用以承受拉力,则可制成既能受压,又能受拉的各种构件和结构。坚固耐久。按配筋方式,分普通钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土和钢丝网混凝土等。是土建工程中一种广泛应用的结构材料。

自应力混凝土 用自应力水泥配制成的,能对混凝土中的钢筋起张拉作用而达到预加应力目的的一种钢筋混凝土。具有较高的密实性和抗渗性。用于制作压力管、轨枕和矿井支架等制品,浇筑水塔、隧道和薄壳等。

加气剂 掺入混凝土和砂浆拌合物中产生大量均匀且封闭的微小气泡的混凝土外加剂。分两类:(1)常掺入普通混凝土中,能提高拌合物的流动性,方便浇筑,并提高混凝土的耐久性,特别是抗冻性,如松脂酸钠和环烷酸皂等;(2)常用于拌制多孔混凝土,如铝粉和双氧水等。

耐火混凝土 亦称“耐热混凝土”。长期经受 900°C 以上高温作用,并能保持所

需的物理力学性能的特种混凝土。由水泥或胶凝材料、耐火集料外加剂和水按一定比例配制而成。主要种类有硅酸盐水泥、水玻璃和高铝水泥等。用于捣筑窑炉、填补炉衬或预制各种耐火砖块。采用多孔集料(硅藻土、膨胀蛭石和陶粒等)制成的耐火混凝土适用于窑炉外壁需要高温绝热处。

耐酸混凝土 亦称“水玻璃耐酸混凝土”。一种能抵抗多种酸(如硫酸、盐酸、硝酸、醋酸、蚁酸)和酸性气体(如氯气、二氧化硫等)的侵蚀的混凝土。主要组成材料为水玻璃、耐酸粉、耐酸集料和氟硅酸钠。用于储酸槽、酸洗槽、耐酸地坪等。

耐碱混凝土 能耐碱性介质作用的混凝土。主要措施是控制混凝土级配,减少孔隙率;选择耐碱性集料和磨细掺料。用于受碱液腐蚀的基础、地坪、操作台、楼板和梁柱等。

防辐射混凝土 亦称“屏蔽混凝土”。能够屏蔽放射线辐射的特种混凝土。容重大于 4×10^4 牛/米³。胶凝材料采用普通硅酸盐水泥或高铝水泥、钡水泥、镁氧水泥等,集料采用重晶石、磁铁矿、褐铁矿和废铁块等。常作昂贵的防射线材料(如铅和钢等)的代用品。

轻质混凝土 容重小并具有良好的保温绝热性能的混凝土。有轻集料混凝土和多孔混凝土两类。前者用陶粒、膨胀矿渣、膨胀珍珠岩、浮石等轻集料制成,容重约 1.9×10^4 牛/米³,强度较高;后者采用泡沫剂或加气剂制成,内部具有均匀分布的细小气孔,容重 $0.3 \times 10^4 \sim 1.2 \times 10^4$ 牛/米³。常用作保温或绝热的墙身、楼板和屋顶,以及蒸汽管道的绝热保温层。

加气混凝土 用水泥含硅材料(石英砂、粉煤灰)和加气剂为原料,经过磨细配料搅拌、浇注成型和压蒸养护等工序制成的混凝土。制品主要有砌块和条板两种。主要用作屋面板、墙板、楼板,以及热力设备和蒸汽管道的保温绝热材料。

纤维混凝土 亦称“纤维增强混凝土”。掺入短纤维的普通混凝土。常用的短纤维有钢纤维、玻璃纤维、石棉纤维、碳纤维和合成纤维等。具有高强度、抗冲击、抗开裂和各向同性等特点。用于制作薄壳、墙板,铺筑路面、机器基础等方面。

聚合物混凝土 ①全称“聚合物混凝土复合材料”。全部或部分用聚合物取代水泥作为胶凝材料制备的混凝土的总称。包含聚合物混凝土(树脂混凝土)、聚合物水泥混凝土和聚合物浸渍混凝土。②专指树脂混凝土。是用有机高分子材料代替水泥所得的高强混凝土。与普通水泥混凝土相比,具有高强、耐蚀、耐磨和黏结力强等优点。常用于道路、管线等堵漏、抢修工程。

聚合物混凝土复合材料 即“聚合物混凝土①”。

聚合物水泥混凝土 用聚合物(乳液、乳胶粉或水溶性聚合物)取代部分水泥并和水泥共同作为胶凝材料的混凝土。抗拉强度高、黏结性好、耐磨和耐化学腐蚀。用于路面工程、防水工程和混凝土结构的修复。

聚合物浸渍混凝土 将硬化后的混凝土经干燥后浸入有机单体,在一定条件下使混凝土空隙内的单体聚合得到的聚合物混凝土复合材料。浸渍后混凝土的抗压强度提高2~4倍,抗拉强度提高3倍,冲击强度提高约7倍,抗冻性、耐腐蚀性均大幅提高。用于特殊环境中的混凝土工程,如化工水池、海工工程等。

喷射混凝土 通过软管以空气压力高速喷射于结构物表面的砂浆或混凝土。集料的粒径不宜过大。有干法喷射和湿法喷射两种:前者将干拌均匀的物料输入软管,在喷嘴中才与水汇合,适用于多孔轻集料的喷射;后者将加水拌和的物料输入软管由喷嘴喷射。优点为质量易于控制,回弹损失较小,粉尘较少,强度、耐久性和黏结性好,成本低,对修建薄壳或折

叠式屋面和喷涂水塔、烟囱等防水、耐火衬里,尤为适宜。

高性能混凝土 在大幅度提高普通混凝土性能基础上采用现代混凝土技术制作的混凝土。以耐久性作为设计主要指标。针对不同用途要求,对耐久性、工作性、适用性、强度、体积稳定性和经济性等重点予以保证。其配置特点是采用低水胶比,选用优质原材料,掺加足量的矿物细掺料和高效混凝土外加剂。与普通混凝土相比,具有足够的强度和高抗渗能力、良好的工作性、使用寿命长和较高的体积稳定性等特点。

高强混凝土 抗压强度在60兆帕以上的混凝土。在组成材料的选择和配比方面与普通混凝土相比,水泥用量较高、水灰比较小,需掺加高效减水剂和硅粉或粉煤灰,且需减小粗集料的最大粒径(控制在20毫米以内)。强度高、工作性好(可泵送),且变形小、耐久性好和低渗水性。主要用于预制混凝土构件或预应力混凝土构件,以及需要耐受化学或物理侵蚀的地方。

无砂大孔混凝土 只用水泥和石子加水拌制成的混凝土。组成材料为普通硅酸盐水泥,粒径为5~30毫米的接近圆形的石子或陶粒、膨胀矿渣等轻集料。水泥与集料之比约为1:10;水灰比为0.4~0.5。优点为空隙率约为30%、容重小、保温性能好和造价低,缺点为强度低、施工较困难。主要用于各种非承重墙。

预拌混凝土 亦称“商品混凝土”。不在施工现场拌制的混凝土。分两种:(1)厂拌预拌混凝土,在专业工厂中配料、搅拌,然后运到工地使用;(2)车拌预拌混凝土,在专业工厂中配料,然后装在备有搅拌机的汽车上边搅拌边运送到工地使用。采用预拌混凝土,工地不需混凝土原料堆放场地和搅拌设备,且集中在专业工厂配制,能较好地保证混凝土质量。

大流动混凝土 亦称“泵送混凝土”。

坍落度在 21 ~ 23 厘米、具有防止产生离析和泌水的凝聚性的混凝土拌合物。常用混凝土泵输送和浇筑。大流动性的获得一般是掺加减水剂(含超塑化剂,如萘磺酸盐等),为了保持足够的凝聚力常把砂的用量增加 4% ~ 5%,并相应地减少石子用量。具有耐久性(含抗冻性)和较小的干燥收缩率的特点。适用于浇筑钢筋密集的构件和基础,以及近海钻井平台和储油库等。

泵送混凝土 即“大流动混凝土”(203 页)。

大体积混凝土 用于浇筑大体积结构且就地浇注成型和养护的混凝土。为控制和降低这种混凝土中水泥的水化热以防止开裂,可采用低热水泥,并减少水泥用量和按体积以约 30% 的粉煤灰代替水泥。此外,增加粗集料最大尺寸和采用最密实的级配,不仅可减少水泥用量和水的用量,并为采用低的水灰比提高混凝土强度创造条件。掺加减水剂和加气剂以达到施工要求的稠度。主要用于浇筑大体积的基础、梁、墙、墩柱、船闸、堤和坝等。

硅酸盐建筑制品 主要成分为硅酸钙的建筑材料。以石膏作强度激发剂,用石灰或电石渣与含氧化硅的原料(如砂、煤渣、粉煤灰等)加水拌和制成。如煤渣砖和硅酸盐砌块等。成型后,一般需经过在常压或高压下的蒸汽养护,以提高制品强度。

石棉瓦 以石棉纤维和水泥为原料,经搅拌、压滤、成型、蒸养和烘干而成的轻质屋面材料。有波纹板和平板两种。质轻、耐热,具有一定的抗弯强度。用于铺设屋面等。由于石棉纤维对人体健康有害,许多国家已禁止使用。

沥青 由多种碳氢化合物与氧、硫等非金属衍生物组成的混合物。色黑而具光泽,呈液态、半固态或固态。黏结性、抗水性和防腐性良好。常用于铺筑路面和作防水、防腐材料,也用作制造炭素材料的原料等。

石油沥青 由提炼石油时的残留物精炼而成的沥青。色黑而具光泽,呈半固态。可以氧化成固态,或用柴油等溶剂稀释成液态。黏结性和抗水性良好。常用于铺筑路面和作防水材料。

煤焦油沥青 俗称“柏油”。煤焦油经初步分馏所得沸点大于 360℃ 的残留物。色黑而具光泽,呈黏稠的液态或固态,有臭味,熔化时易燃烧并有毒,但防腐性较佳。常用于铺筑路面和作防水、防腐材料,也用作制造炭素材料的原料。使用时需注意防毒和防火。

乳化沥青 用熔化的沥青注入热的乳化剂(如肥皂、松脂等)水溶液中,经剧烈搅拌形成水包油状的沥青乳液。性能和用途与一般沥青相似,使用时不需加热。

防水卷材 具有一定宽度和厚度,并可卷曲的片状防水材料。有沥青防水卷材(油毡)、高聚物改性沥青防水卷材和合成高分子防水卷材,后两种是防水卷材的发展方向。主要用作屋面、地下室和基础的防水、防潮层。

沥青混凝土 用沥青作胶凝材料,砂、石作集料,并加矿粉(石粉等)作填充料,经加热拌和而成的混凝土。具有良好的防水、防震和耐磨等特性。主要用于道路路面、机器基础,以及需要防潮和防水的地面等。

石膏板 以建筑石膏(熟石膏)为主要原料制成的一种建筑板材。有纸面石膏板、纤维石膏板和空心石膏板等。其中纸面石膏板由熟石膏、黏合剂(聚乙烯醇)、纤维(木或纸纤维)和发泡剂(磺化醚)等加水配制成料浆,灌注在上、下两层护面纸(坚韧的纸张)中间,经成型、切断、干燥和切边而得成品。具有质轻、保温、隔声、防火和抗弯,可锯、钉和刨,可黏结等性能。常与轻钢龙骨、吊顶架,以及专用工具配套,安装作内墙贴面或内隔墙、天棚。

钙塑板 在轻质碳酸钙和高压聚乙烯中,掺加少量交联剂(过氧化二异丙苯

等)、发泡剂、稳定剂和颜料,经热压而成的一种轻质板材。分低发泡钙塑板、高发泡钙塑板和轻质钙塑保温防水板等。吸声、保温绝热,并有装饰效果。可作轻质隔墙板和平顶等。

膨胀珍珠岩 一种轻质多孔粒状材料。将珍珠岩粉碎、预热后,在高温(约 1250°C)中急速焙烧,体积剧烈膨胀而成。具有绝热、吸声、耐高温、无毒、无异味和不腐蚀的特性。除直接作为绝热和吸声材料外,常与水泥配制成板、管套和异型制品。广泛用于房屋建筑,以及工业管道、窑炉、冷藏库等处。

吸声材料 释文见117页。

涂料 涂于物体表面能形成具有保护装饰或特殊性能(如绝缘、防腐、标志等)的固态涂膜的一类液体或固体材料的总称。分天然涂料和人造涂料两类。主要性能有:遮盖力、涂抹附着力、黏度和细度。主要特点有:耐污染性、耐久性、耐碱性和成膜温度低。具有保护、装饰和掩饰产品缺陷,提升产品价值等作用。广泛用于金属制品、木材制品、皮革和纸张等。

油漆 通常指含有干性油和颜料或兼含树脂等的黏液状涂料。涂于物体表面能自干,或经烘干能结成坚韧的保护和装饰膜。对被涂表面有防腐、防锈、增加美观的功用。品种有调和漆、磁漆、防锈漆等。广泛用于涂饰建筑物、交通工具、机器设备、家具及器皿等。

清漆 俗称“凡立水”。不含颜料的透明涂料。主要成分为树脂或树脂加干性油及溶剂。涂刷在物体表面,干燥后能结成光滑薄膜,显出物面原有的花纹。清漆中加入油溶性或醇溶性染料,或少量有机着色颜料,可得透明的有色清漆,如改良广漆等。主要用于涂饰家具、地板、门窗、自行车、缝纫机等,或涂于有颜色的漆面上以增进底层漆的光泽,也用作制造磁漆的基料。

硝基清漆 不含颜料的硝基漆。由硝

化棉、醇酸树脂、增塑剂和有机溶剂调制而成。属挥发性油漆。具有干燥快和光泽柔和等特点。分亮光、半哑光和哑光三种,可根据需要选用。

油质清漆 含有干性油的一类清漆。将天然或合成树脂与干性油熬炼为均匀液体,再加稀释剂和催干剂而成。涂于物面后,由于干性油和树脂结成漆膜。有醇酸清漆和酚醛清漆等。用于涂刷木结构和门窗等。

腻子 油漆施工中填嵌缺陷和平整表面的膏状材料。由石粉(俗称“老粉”)、滑石粉、石膏粉等填充料与血、骨胶、桐油、清漆、喷漆等黏合剂配制而成,有时还掺加颜料。以猪血为黏合剂与石粉调拌而成的称“猪血老粉”;以熟桐油与石灰或石膏调拌而成的称“油灰”。还常用于固定门窗玻璃。

塑料墙纸 亦称“塑料壁纸”。以原纸或玻璃纤维布为基层,涂氯乙烯、乙酸乙烯共聚液,掺加耐光颜料印成的室内墙面和顶面的装饰材料。有花纹图案,美观大方,粘贴方便,经久耐用,并可用水揩洗。

玻璃 由熔体过冷所得,并因黏度逐渐增大而具有固体机械性质的非晶态物质。一般性脆而透明,各向同性,受热无固定的熔点。通常指硅酸盐玻璃。最常见的是“钠钙玻璃”,以石英砂、纯碱、长石及石灰石等为主要原料,有时还加入少量澄清剂(如硝酸钠、氧化砷等)、着色剂(如氧化钴、氧化镍等)或乳浊剂(如磷酸钙、氟化钙等)。将原料混合、高温熔融、澄清、匀化后,加工成形,再经退火处理而得玻璃制品。除硅酸盐玻璃外,尚有以磷酸盐、硼酸盐为主的玻璃,及以钛、锆、钒、锗、铋等氧化物或硫、硒、碲的化合物为主要成分的特种玻璃。此外,还有由透明的有机高分子化合物形成的有机玻璃和熔体快速淬火而形成的金属玻璃。广泛用于生活用品、包装用品、建筑和照明材料以及

高新技术等方面。

泡沫玻璃 一种多孔轻质的玻璃。隔热、隔声和抗冻性能均好。有一定的机械强度,易于加工。将玻璃粉与发泡剂(如碳酸钙)混合,在高温下经发泡烧制而成。常用作建筑、船舶工业,以及冷藏设备中的隔热或隔声材料。

幕墙玻璃 用作建筑物墙面的玻璃。常用的有夹层玻璃、吸热玻璃和热反射玻璃。

中空玻璃 由两层或两层以上平板玻璃构成的保温绝热玻璃制品。用气密性好的高强复合黏合剂将各片玻璃与铝合金框或橡皮条密封,玻璃之间留出的空间(间距一般10~30毫米)充入干燥空气,从而获得优良的绝热性能。具有保温绝热、降低噪声(可从80分贝降低至30分贝)和节能的功效。主要用作整体的窗和门等。

热反射玻璃 亦称“镀膜玻璃”。有较高热反射能力而仍保持良好透光性的平板玻璃。采用热解、真空蒸镀等方法在玻璃表面涂以金、银、铜、铝、铬、镍和铁等金属氧化物薄膜,也可采用电浮、离子交换等方法制成热反射膜。玻璃可呈金、褐、紫、青铜、淡蓝和茶色等。具有从室内向外单向透像的作用。热反射率可达61%。主要用于有绝热要求的建筑物门窗,玻璃幕墙和车、船的窗玻璃等。

激光装饰玻璃 采用特殊工艺在玻璃背面通过激光制作一层光栅反射薄膜,或用激光在其他材料上制成光栅反射薄膜后夹入玻璃而成的装饰材料。玻璃在阳光、月光和灯光照射下,形成分光、反射、干涉和衍射等现象,这样被金属反射膜层传出的光会出现艳丽的色彩,因光源入射角或因观者视角的不同,色彩将发生变化,造成奇异的光氛围,装饰效果绚丽华贵。有单层和夹层两大类。用于建筑物室内、娱乐场所的地面和墙面装饰。

彩色压型钢板 用薄钢板压制后加上

彩色涂层的型材。一般以0.4~1.2毫米的薄钢板按要求的规格尺寸和断面形状加工压制成型,然后在表面加上彩色涂层即得成品。具有质轻、耐久性好、美观大方、施工方便和造价低等优点。常用作工厂和仓库的墙面板和屋面板。

搪瓷钢板 以钢板为基底材料,在表面涂覆搪瓷釉料,经高温烧成后形成的板材。具有色泽美观、不易风化、质轻和安装方便等特点。常用于建筑物外墙面和内墙面装饰。

玻璃纤维水泥板 由玻璃纤维和水泥浆制成的板材。组成材料为普通硅酸盐水泥、粉煤灰和细砂,三者的重量比为1:1:1。按0.8水灰比加水拌和,同时掺加切成20~40毫米长的耐碱玻璃纤维束(为干料重的2.5%~5.0%),搅拌均匀后浇注入模,加压成型。成品的物理力学性能可与石棉水泥制品媲美,抗冲击强度较高。常用作敷面墙板,在两张薄板中间夹入泡沫塑料可制成保温夹心板。由于具有较好的抗冲击性,可制作永久性模板等。

碳化板 以磨细生石灰为主要原料,掺加少量玻璃纤维或植物纤维,与水拌和,经成型、干燥,以二氧化碳碳化而成的人造板材。大多利用石灰窑中石灰石分解时排出的二氧化碳与板材中的熟石灰反应生成碳酸钙。一般制成空心板。具有质轻、防火、隔声和耐水等特性。常用作隔墙。

硅灰 生产硅铁和其他硅合金时从废气中收集的粉尘。主要化学成分为二氧化硅,含量达85%~98%。呈极细玻璃状球粒。粒径为0.01~0.3微米,比表面积为2.0~2.5米²/克,密度为2.2~2.3克/厘米³,堆密度为0.2~0.3克/厘米³。呈白色或灰色。具有极高的活性,是一种高级的混凝土掺合料。适用于配制高强、早强、高抗渗和高性能的混凝土,也可用作油漆、塑料和橡胶等的填料。

黏合剂 亦称“胶黏剂”。具有良好黏合能力的物质。取自植物或动物的有糊

精、橡胶、酪素胶、大豆蛋白质、鱼胶和牛皮胶等。无机物质有矿物蜡、沥青和水玻璃等。许多合成树脂、合成橡胶,以及某些纤维素衍生物等,具有更优良的黏合能力,可黏结各种材料(如金属、陶瓷、玻璃、塑料和木材等)。按应用方法,分热固型、热熔型、室温固化型和压敏型等;按应用对象,分结构型、非构型和特种胶;按形态,分水溶型、水乳型、溶剂型,以及各种固态型等。合成化学工作者常喜欢将黏合剂按黏料的化学成分来分类。广泛应用于航空、造船、建筑和纺织等工业。

发泡黏合剂 在加热固化过程中体积自动膨胀的黏合剂。在膨胀的胶层中含有大量发泡气孔,使密度显著降低,因而既能黏结,又能减轻重量,也可用于其他需要黏结填充的场合。与金属有较高的黏结强度,且无腐蚀性和耐水性好。主要有环氧树脂型发泡黏合剂和聚酯发泡黏合剂等。

氯丁橡胶黏合剂 俗称“万能胶”。以氯丁橡胶为基料,掺加其他树脂、硫化剂、溶剂和填料等配制而成的黏合剂。分溶剂型、乳液型和无溶剂液体型等,以溶剂型用量最大。常采用各种不同合成树脂对其进行改性,以进一步改善氯丁橡胶黏合剂的黏结性和耐热性。广泛用于金属、橡胶、玻璃、木材、皮革、水泥制品、塑料和陶瓷等的黏结。

塑料地板 用聚氯乙烯树脂,掺加增塑剂、填充料和颜料等制成块状或卷材的地面铺设材料。分硬质、半硬质和软质三种。为增加弹性,常以橡胶作底层,也可在底层与面层间夹入泡沫塑料。耐磨、耐蚀、不吸水和弹性好。用黏合剂粘贴,可铺设成美观的地面或踢脚板。

塑胶地毯 一种铺饰室内地面的卷材。有两类:(1)由天然树脂、亚麻仁油、桐油、软木屑和颜料等为原料,下衬麻布或油纸制成;(2)由合成树脂(聚氯乙烯树脂等)、硬脂酸、木屑和颜料等为原料,经混

合后加热辗压制成。具有柔韧、耐磨和耐腐蚀等特点,表面常制成各种图案,以提高装饰效果。

实木复合地板 由多层不同树种的实木刨片交错层压黏结而成的地面铺设材料。主要有:三层实木复合地板和多层实木复合地板等。表层多为名贵优质硬木地板材,中间层(芯板)多采用杨木、松木和杉木等软质速生材,底板一般采用杨木、松木等速生材旋切单板。干缩湿胀率小。铺设方便,具有较好的尺寸稳定性,保留实木地板的自然纹理和舒适的脚感,同时又适合于地热采暖地板的应用。用作宾馆、办公楼会议室和住宅室内等地面材料。

强化木地板 亦称“浸渍纸饰面层压木质地板”。以含有耐磨材料的三聚氰胺树脂浸渍装饰纸为表层,中、高密度纤维板或刨花板为中间层,浸渍酚醛树脂的平衡纸为底层,经热压而成的地面铺设材料。具有强度高、耐磨、不易变形、品种多、色彩典雅大方、维护简单和施工容易等特点。选用时需注意耐磨转数(一般为6 000~9 000转/分)和游离甲醛释放量指标(A类 ≤ 9 毫克/100克),否则对人体健康有害。用作办公楼、商场、住宅室内和公共场所等地面材料。

微薄木贴面胶合板 利用珍贵树种经过精密刨切,制得厚度在0.2~0.5毫米微薄木,以胶合板为基材,采用先进的胶黏工艺和黏合剂制成的贴面胶合板。具有花纹美观、真实和质感好的特点,是装饰工程中耗用量大的一类装饰面材。

铝塑复合板 简称“铝塑板”。由涂装铝合金板与聚乙烯塑料芯材用高分子黏结膜(或热熔胶)经热压复合而成的一种金属塑料复合板材。面板表面施以装饰性或保护性涂层。按用途,分外墙板和内墙板两种。具有外观高雅美观,质轻高强,防水、防火、耐蚀、耐冲击、可弯曲、可钉刨、施工简便、易清洗等特点,以及良好的隔声、隔热性能。广泛应用于内外墙、

门厅、会议室等装饰工程。

塑料贴面板 一种层压塑料装饰板片。用几层涂过合成树脂的牛皮纸,覆上涂过透明树脂的印花纸或织物表面层,经热压而成。坚固、耐用和富于装饰性。常用作室内墙面和箱盒等饰面。

无石棉硅钙板 以钙质材料、硅质材料和非石棉增强纤维为主要原料,配以多种辅助原料,经成型、蒸压养护而成的纤维增强型板材。具有质轻、隔声、隔热、强度高、不怕火、不怕水、防腐、防虫、几何尺寸稳定和易于施工等特点。有良好的加工性,可锯、钻、刨削加工。板面可施涂料、油漆和喷饰花纹图案,也可粘贴壁纸、壁布和瓷砖等,更可加工成复合墙板。广泛应用于电力、冶金、石化、建筑和船舶等领域的设备管道、墙体屋面的保温隔热和防火隔声。

纤维水泥板 以水泥为基本材料,并配以纤维和辅助材料,经过一定生产工艺成型,加压、蒸养等特殊技术处理制成的建筑材料。属复合型材料。可用作建筑物的外墙护板。

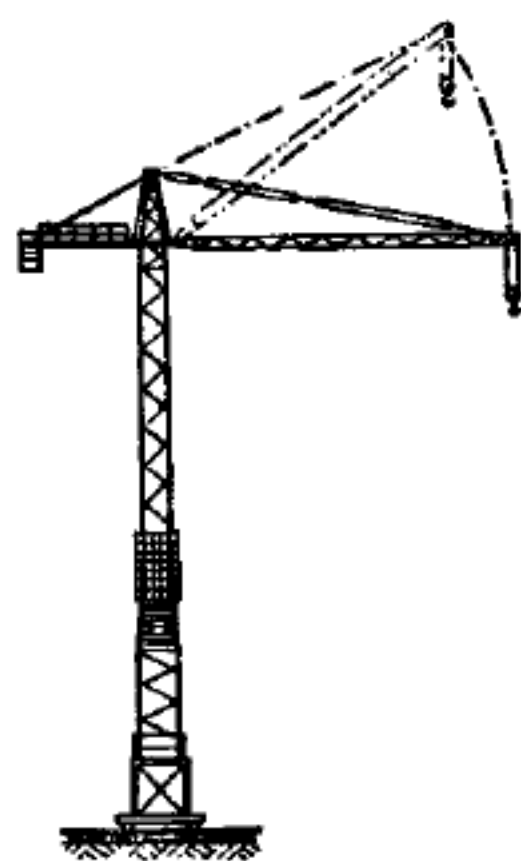
建筑用高分子材料 用于建筑、桥梁和道路等工程的聚合物材料。主要包括塑料、橡胶、黏合剂和涂料等。其中塑料具有防水、防腐、耐磨、抗震、质轻、高强度、隔声、隔热和绝缘等特点,用途最广;橡胶除作密封材料和防水材料外,还用于制作胶管和胶板;黏合剂主要用于木材加工和混凝土施工;涂料主要用于装修和装饰。

建筑机械

建筑机械 建筑工程各工序所用机械设备的统称。包括起重、运输、装卸、土方、桩工、混凝土制备及输送等机械设备。随着建筑物设计的不断新颖化,建筑机械也在不断更新和发展。

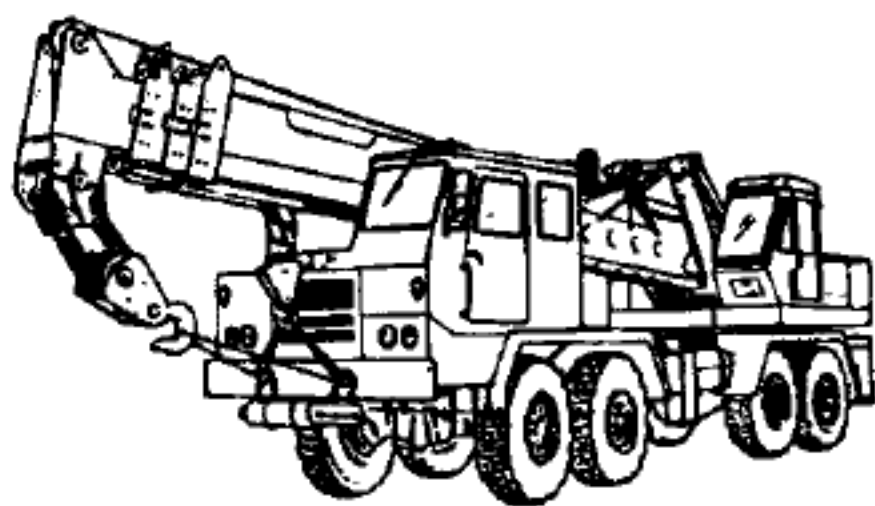
起重机械 主要用于垂直提升重物,又可兼使重物作水平移动的机械。工作特点是周期性的,即以重复、短时间的工作循环完成提升工作(如千斤顶、电动葫芦、卷扬机等轻小型起重机械),或在提升同时进行移动(如缆索式、桥式、龙门式等起重机)、回转(如桅杆吊等)和兼有多种性能(如塔吊、轮胎吊、履带吊等)的吊装工作。主要用于建筑工地、港口、堆场、车间等的重物装卸、转载、安装等作业。

塔式起重机 具有高塔架、长吊臂和加压重底座的回转起重机。吊臂铰接在塔架顶部,能改变幅度并回转,可把重物升高运送,工作空间大。适用于房屋建筑,尤其是高层建筑的起重安装工作。超高层建筑施工时,常采用塔架随建筑高度而逐步加高的自升塔式起重机。此时须用系杆将塔架临时固接于建筑物上。也有采用塔架在建筑物内部逐层上升的,但应用不广。是房屋建筑施工的主要建筑机械。



塔式起重机

汽车起重机 装在汽车底盘上的伸臂式回转起重机。由上车和下车组成。上车装有臂架、起升机构、回转机构和变幅机构等;下车包括活动支腿和装有行走机构的汽车底盘。作业时必须停车,架好支腿。机动性好。广泛用于城市建筑安装



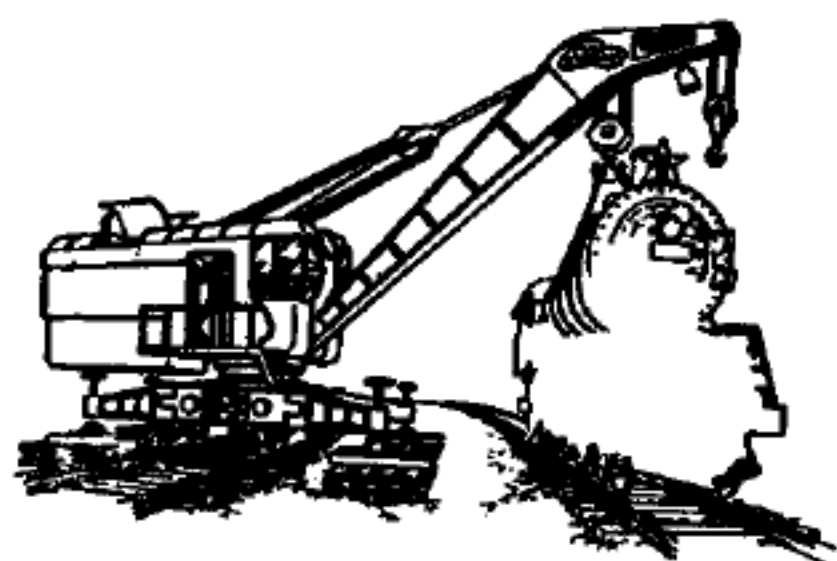
汽车起重机

工程和装卸作业。

门座起重机 一种沿地面轨道运行的回转起重机。支座呈门框形, 可让车辆通过。有特殊的机构, 可使悬挂的重物在吊臂幅度改变时作水平移动。广泛用于港口码头和造船厂等处。

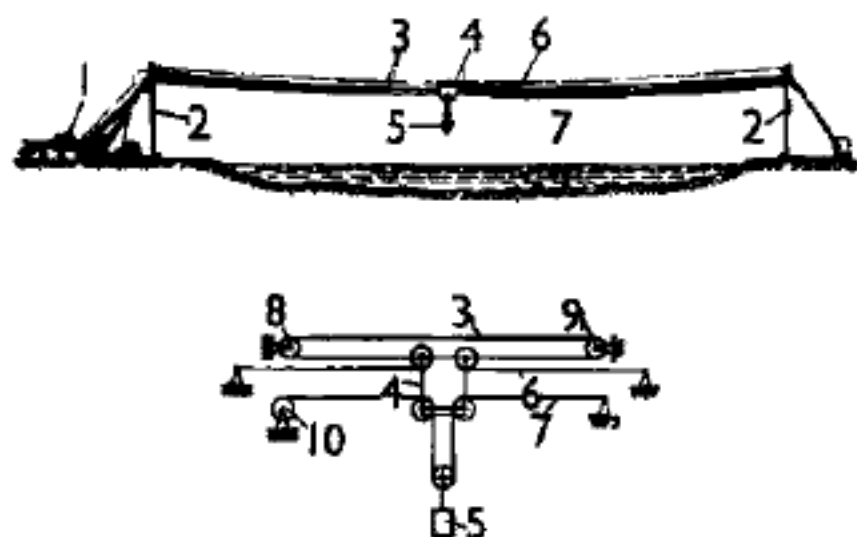
履带式起重机 把起重作业装置装设在履带底盘上, 行走依靠履带装置的回转起重机。有专用的, 也有在履带挖掘机上更换起重作业装置而成的。有机械传动和液压传动两种类型。牵引力大、接地比压小、稳定性好、越野能力和爬坡能力强。可在松软地带运行。广泛用于建筑安装工程。

铁路起重机 可在铁路轨道上运行的伸臂式回转起重机。由起升、旋转、运行和改变外伸距离的变幅等机构组成。用于铁路沿线装卸作业, 以及铁路机车、车辆颠覆等事故救援的起重工作。



铁路起重机

缆索起重机 一种用承载绳作承重件的起重机。承载绳张紧于两个塔架顶端

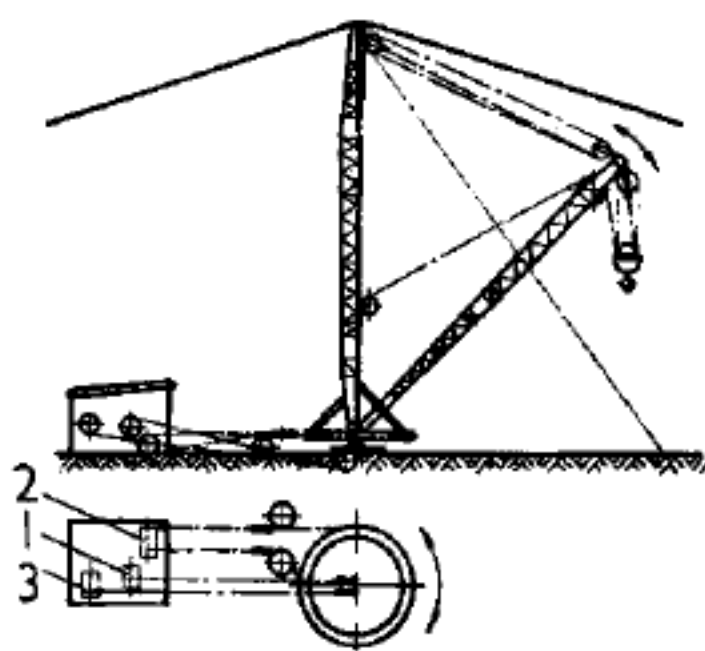


缆索起重机示意图

1. 传动机构 2. 塔架 3. 牵引绳
4. 载重小车 5. 重物 6. 承载绳
7. 起升绳 8. 运行驱动轮 9. 导向轮
10. 起升卷筒

之间, 塔架可以固定, 也可以移动, 由牵引绳拉动载重小车在承载绳上移动; 具有跨度大, 能跨越山谷、河流或地面障碍物的特点。广泛用于修筑堤坝、桥梁、大型船台、大片建筑工地和宽大堆料场等处。

桅杆起重机 一种固定式回转起重机。由桅杆和臂架组成。臂架外伸距离可以改变。常装在船舶、建筑工地和其他露天场所作装卸和安装之用。

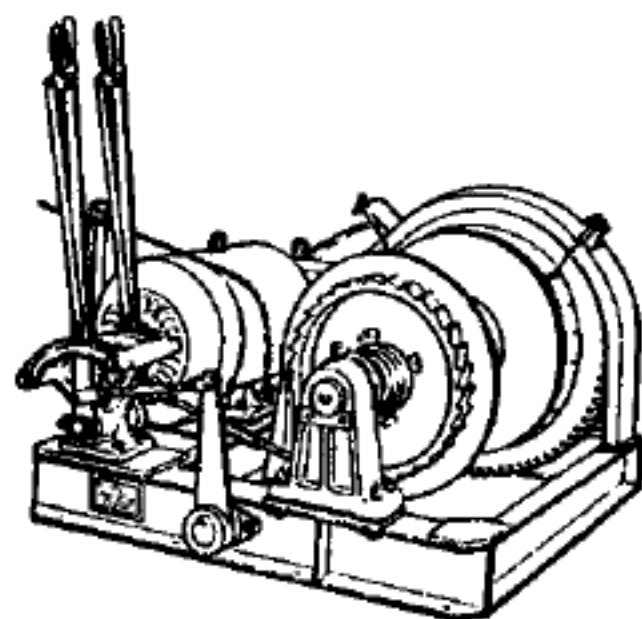


桅杆起重机

1. 起升卷筒 2. 回转卷筒
3. 变幅卷筒

升降机 乘人和载物的升降设备的总称。承载件为轿箱、料车或平台, 沿垂直或倾斜导轨升降, 大多为电力驱动。广泛用于高层建筑矿井、高炉、建筑工地、码头和仓库等处。

绞车 亦称“卷扬机”。一种利用卷筒卷绕钢索的设备。用以提升或牵引重物。由电动机经减速器带动卷筒旋转, 设有制动和安全装置。有单卷筒和双卷筒两种主要类型。是起重机械的基本组成部分。也常与滑轮组配合使用。是建筑安装部



绞车

门常用的设备。

运输机械 沿水平、垂直或倾斜途径输送物品的机械。分间隙工作式和连续工作式两种。前者有载重汽车、倾卸汽车、拖车、窄轨运料车等；后者又分带柔性牵引机构(如带式输送机、刮板式输送机、斗式提升机、架空索道等)和不带柔性牵引机构(如螺旋输送机、辊子输送机、振动输送机等)两类。

倾卸汽车 亦称“翻斗汽车”、“自卸汽车”。可使车厢倾斜卸货的汽车。具有由发动机带动油泵驱动的自卸机构。货厢下设有油缸,油缸直接或通过杆系使货厢举升倾斜,从而使货物滑落车外。按货厢倾卸方式,分后倾式、三面倾卸式和两侧倾卸式三种。装运矿石、煤炭、沙土、谷物等散装货物可节省卸货人力,缩短卸货时间。



倾卸汽车

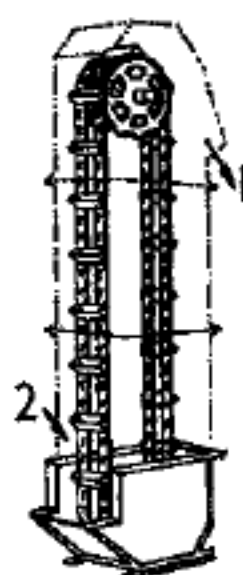
带式输送机 俗称“皮带机”。一种由支承在若干托辊上的输送带运送散料或件物的连续运输机械。输送带绕过两个或更多的滚筒首尾相连,由驱动装置传动动力,张紧装置张紧输送带。物料直接放在输送带上。运量大,运距可以很长,结构简单,噪声小。广泛用于工业企业。由若干台带式输送机连接组成的运输系统,长度可达数千米,适用于两地间越野运输大宗散料。

链式输送机 使用链条作为牵引件的连续输送机的总称。可运送物料或运载人员。运物的有刮板输送机、埋刮板输送

机、斗式提升机等。载人的自动扶梯及自动人行道等。

刮板输送机 在绕过首尾链轮构成闭合环路的牵引链条上,以按一定间距固接着的一系列刮板在料槽中运送散料的连续输送机械。中国远古时代灌溉农田的水车即现代刮板输送机的雏形。广泛用于采掘工业等部门。

斗式提升机 将一系列料斗固接于牵引件上,在垂直方向或接近垂直方向内使用料斗向上输送散料的一种连续运输机械。牵引件采用输送带或链条,绕过提升机头部的驱动轮及底部的张紧轮首尾相连。物料从提升机的底部装入,头部卸出。多用于生产流水线中。



斗式提升机
示意图

架空索道 跨越河流、山谷和地面障碍物的一种空中运输设备。常用架空钢缆做导索,以滑轮和挂钩组成车架,借以悬挂件物而由牵引索拉动,使之沿钢缆运行。用于采矿、伐木和建筑工程中。在挂钩上安装座椅或小型载人车厢,则可作为游乐设施或旅游区运送游客的交通工具。

螺旋输送机 一种在管或槽内用螺旋叶片推送散态或粉状物料的输送设备。螺旋叶片转动时,物料沿管或槽向前连续输送。多用于生产流水线中。

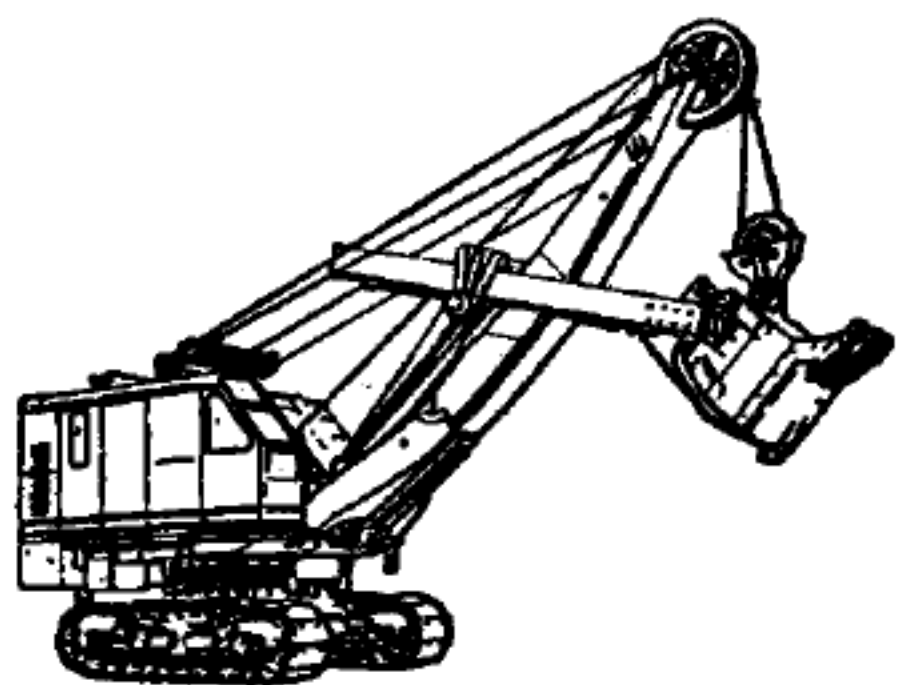
振动输送机 通过振动使物料沿水平或略微倾斜的料槽进行连续输送的机械。物料受到振动后在槽内连续跳跃地向前移动。多用于连续输送和自动給料作业。

土方机械 土方工程施工(指挖土、填土、运土等)机械的统称。包括挖掘机械、铲土运输机械(如推土机、装载机、平地机、铲运机等)和自卸车。由独立的牵引底盘产生的牵引力对土壤(或散粒物料)做功,改变其原始位置。

1. 物料卸出
2. 物料装入

挖沟机 连续挖掘沟渠的机械。在运转的链条(链斗式挖沟机)或转轮(轮斗式挖沟机)上装有许多铲斗,当机械向前开行时,链条或转轮运转,带动铲斗连续挖土,并将土卸在输送带上运出。有多挡行驶速度,以适应不同挖沟深度。可加装侧刀等辅助装置,以开挖多种断面形状的沟渠。开挖表面光洁,一般不需再加工整理。广泛用于沟管工程,也用于松散物料的采掘。

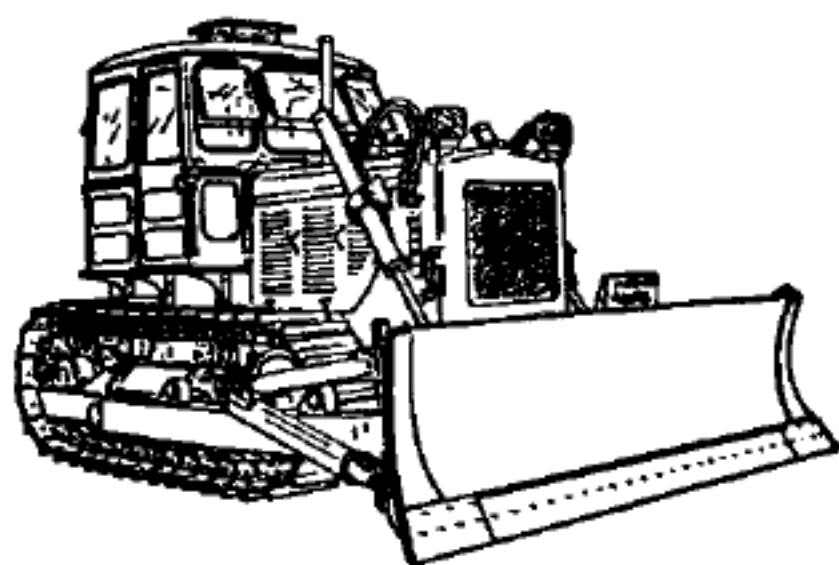
挖掘机 利用一个或多个铲斗挖掘、装载原土或松碎岩石的土方机械。主要工作装置为铲斗。分:(1)通用型,以挖方为主,他用为辅,一机多用(多功能、多用途),绝大部分为液压单斗挖掘机,按挖掘、回转和卸土的顺序间歇周期作业,挖掘力大,能采挖硬土和矿石;(2)专用型,装有多铲斗,可连续挖掘,适于开挖较软土壤,生产率高。广泛用于露天矿场、水利工程、土壤改良工程和建筑工程。



巨型斗轮式挖掘机

推土机 对土石方或散状物料进行切削或搬运的土方机械。在工业拖拉机或专用牵引车前端安装推土装置而成。作业时,放下推土刀,向前铲掘并推送物料至预定地点。推土刀有固定式和回转式两种。前者与机械纵轴线固定成直角,只能升降,由于经济性好,常用于大型与小型推土机。后者可斜装(将土推卸于侧面)、侧装(用于挖沟),大多为液压操纵,可强制切土,应用范围广,多用于中型推土机上。大型推土机也有机械操纵的。

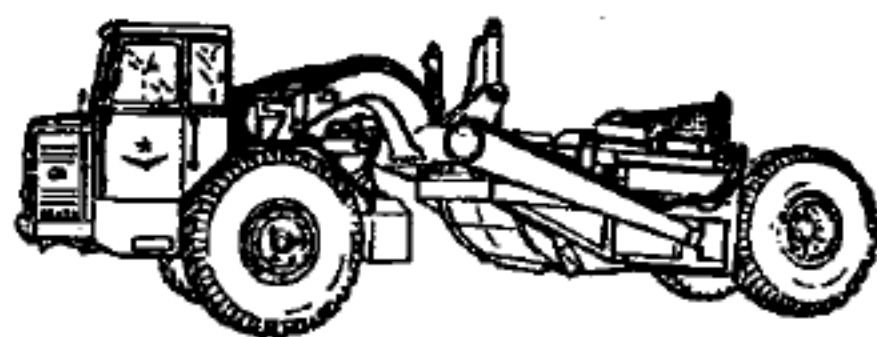
广泛用于建筑、筑路、矿山、水利、港口、农林和国防工程等。



推土机

平地机 在机架下,前后轮轴之间装有平土板,用以按各种坡度要求平整地面和摊铺物料的筑路机械。由底盘、平土板、移动机构、车轮倾斜机构和辅助装置等组成。平土板可提升(改变刮土深度)、回转(侧向卸土)和倾斜(修刮道路边坡或挖边沟),工作灵活。横坡上作业时,车轮可倾斜而垂直于坡面,以增大稳定性。平土板前常装以耙松器或轻型推土刀,预松地面,以利平土板刮平。常见的为液压操纵自行式平地机。广泛用于道路、机场、广场、大型建筑工地、农田改良和铁路等工程。

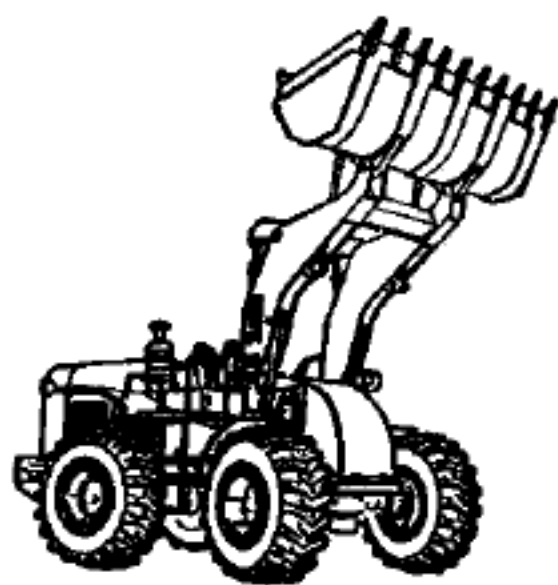
铲运机 利用装在前后轮轴和左右履带之间的铲斗,在行驶中顺序进行铲削、装载、运输和铺卸土壤等作业的土方机械。铲斗下缘装刀片,工作时刀片切入土中,机械前进,铲土入斗,装满后,提起铲斗,运至卸土地点,能依次完成铲、装、运、卸等各工序,是一种多功能的机械。广泛用于建筑、道路、铁路、矿山和水利工程中。



铲运机

装载机 亦称“铲斗车”、“铲车”。利用铲斗装载物料的一种起重输送机械。

铲斗装在前部,可在其前进过程中铲装物料,然后借油缸或钢索将铲斗提起,在其驶向卸料地点后通过铲斗的翻转等动作卸料。按行走方式,分轮式和履带式两种。



装载机

主要用于装卸散状物料,也可挖掘不太坚硬的土壤,但挖掘深度不大。大型装载机主要用于露天矿区、大型建筑工地和水利工程,中小型用于市政、道路、国防等工程,以及机场、港口等的建设等。小型装载机还可代替大量的人工体力劳动,作业效率高,用途广泛。

桩工机械 将桩贯入地下以加强地基承载能力的施工机械。按工作原理,分打桩机、压桩机、振动沉桩机、灌注桩钻孔机等;按机构类型,分机械式和液压式。

打桩机 把桩强制埋设入地层的机械。最常见的打桩机为冲击打桩机,由桩锤、桩架和动力装置组成。桩锤冲击桩头,使桩下沉,桩架引导桩和桩锤的运动方向。按动力,分重力打桩锤、蒸汽打桩锤、柴油打桩锤等,可以打设各种规格的桩。此外,还有振动打桩机。

振动打桩机 利用振动或振动冲击作用把桩打入地层的打桩机。打桩机固定在桩头上,电动机带动偏心铊旋转,产生振动(或同时冲击桩顶)使桩下沉。适用于砂质土层。

压桩机 利用重力或液压作用,将桩强制压入地层的机械。由加压装置、导向装置、机架、动力装置和行走机构等组成。加压装置可采用钢索滑轮组或油缸,对桩顶加压,使桩下沉。特点是工作时无噪声和震动。适用于城市市区和软土地层的基础工程施工。

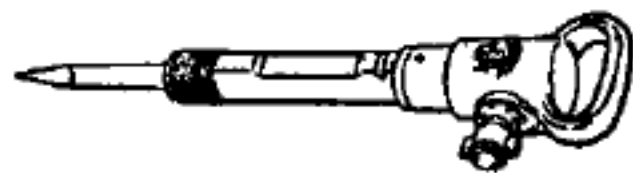
灌注桩钻孔机 利用取土或挤土装置在桩位的地层中成孔,然后灌注混凝土成

桩的施工机械。钻孔机多在履带底盘上设置龙门导杆,作为钻凿工具的支承并引导钻孔或凿孔方向。分取土成孔的(螺旋式、冲抓式和潜水式)和挤土成孔的(振冲式和综合式)两类。作业时噪声低、振动小。适用于除流动淤泥地层以外的一切土层成孔。

拔桩机 利用振动、静力或锤击作用将桩拔出地层的机械。最常见的拔桩机有振动拔桩机、液压拔桩机。按机构类型,分机械式和双动汽锤拔桩机等。

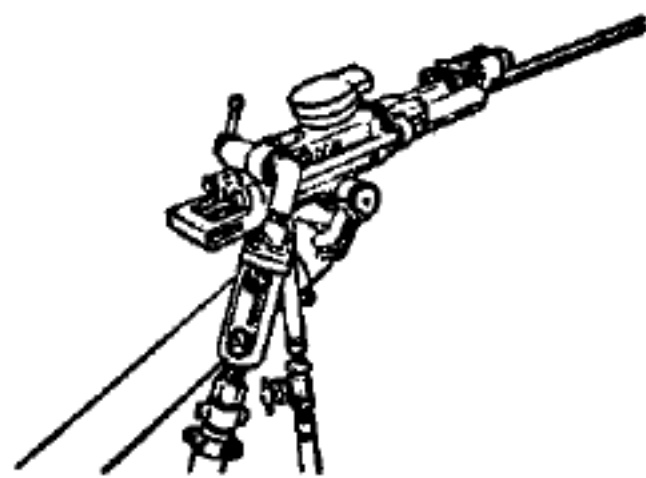
石料机械 石料开采、加工机械的统称。主要包括开采、粉碎、筛选等机械。

风镐 一种轻型采掘工具。以压缩空气为动力,使气缸里的冲击锤往复冲击气缸前端的钎子,钎子的尖刃插入岩体破岩。



风镐

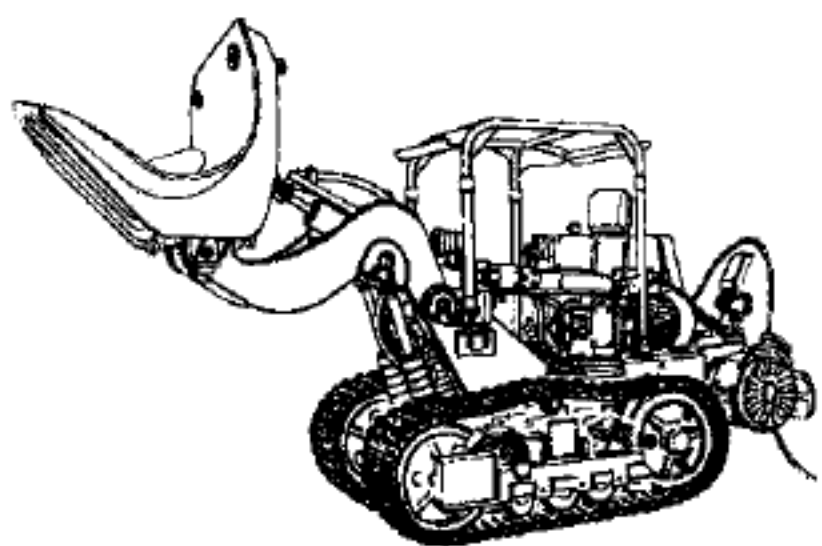
凿岩机 亦称“风钻”。一种用于坚硬岩石中打眼的机械。一般指气动凿岩机,以压缩空气为动力,使缸体中的冲击锤往复运动。当向前运动时,打击钎杆使钎头冲击岩石;回行时,带动钎杆回转一个角度。如此连续不断地工作,在岩石中凿出孔眼。以液压为动力的,称“液压凿岩机”。还有电动凿岩机、内燃凿岩机等。



凿岩机

装岩机 用于装载矿石或其他岩石的机械。由铲斗、提升机构、回转机构、行走机构等组成。行走方式有轨轮式、履带式和轮胎式。轨轮式装岩机工作时,在轨道

上前行,铲斗下落并插入岩堆,然后提起铲斗,同时后退,铲斗后翻,将岩石倒入机身后面的矿车内。铲斗返回,再进行下一次工作循环。另外还有铲斗可向机身两侧卸载的侧卸式装岩机,比后卸式工作效率高。



装岩机

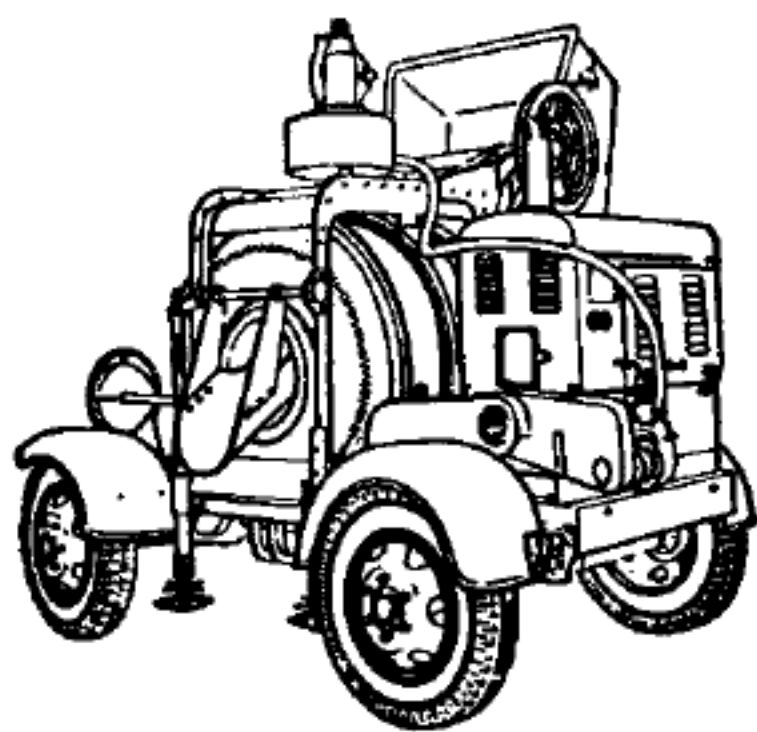
破碎机 利用挤压、劈裂、折断、冲击、碾轧等机械力对物料进行破碎加工,取得所需尺寸成品的机械。有粗碎、中碎、细碎之分。用于粗碎的有颚式破碎机、锥式破碎机;用于中碎的有锤式破碎机、辊式破碎机等;用于细碎的有轮碾机、球磨机等。一般需根据物料的物理力学性质和破碎程度要求选择机械。广泛用于建筑材料及采矿、冶金、化学等工业和建筑工程。

筛分机 用于区分颗粒物料粗细的机器。按筛的形式,分固定筛和活动筛两类。后者又分转动筛和振动筛。广泛用于建筑材料及采矿、冶金、化学等工业和建筑工程。

建筑制品机械 生产和加工建筑工程常用制品和构件的机械设备。有混凝土和钢筋混凝土制品机械、砖瓦和耐火制品机械、石棉水泥制品机械、建筑塑料机械、胶合板生产机械、刨花板生产机械、纤维板生产机械、石板加工机械等。是建筑工程工业化和装配式建筑制品和构件的生产手段。

混凝土搅拌机 拌制混凝土的机械。主要组成部分有搅拌筒、进料机构、出料机构、原动机、传动系统、配水系统和底盘

等。分自落式和强制式两种。前者的搅拌筒内壁上装有多片叶片,搅拌筒旋转,叶片将水泥、砂、碎石和水混合料上提,然后自由掉落,从而均匀拌和成混凝土。后者的搅拌筒内装有多片叶片的垂直转轴,转轴绕固定轴旋转并自转,叶片将混合料强制铲刮翻动,均匀拌成混凝土。广泛用于建筑施工现场和混凝土工厂。



自落式混凝土搅拌机

混凝土泵 沿着导管连续输送混凝土的机械。由缸体、活塞、阀、盛料斗和动力传动系统等组成。活塞在缸体内往复运动,阀门联动启闭,从而从盛料斗吸入混凝土,再将其沿导管压送输出。有双缸、单缸两种。双缸式工作平稳、连续输送性能好。另有利用几个滚轮轮流挤压软管,泵送软管内混凝土和利用压缩空气推压混凝土的泵,但应用不广。适用于地形复杂、混凝土工程量大的大规模建筑工程。

混凝土泵车 应用安装在专用或普通汽车底盘上的混凝土泵、布料装置等向高层建筑输送混凝土的专用车辆。布料装置由折叠式臂架、回转盘和输送管组成。输送管贴着臂架布置,能随臂架一齐伸缩、俯仰和回转,在一定范围位置内完成混凝土的浇灌。机动性好、使用方便。适用于基础工程和高层建筑的混凝土工程施工。

混凝土搅拌输送车 远距离输送混凝土的专用车辆。一般是在汽车底盘上装置可自行转动的搅拌筒。将混凝土搅拌

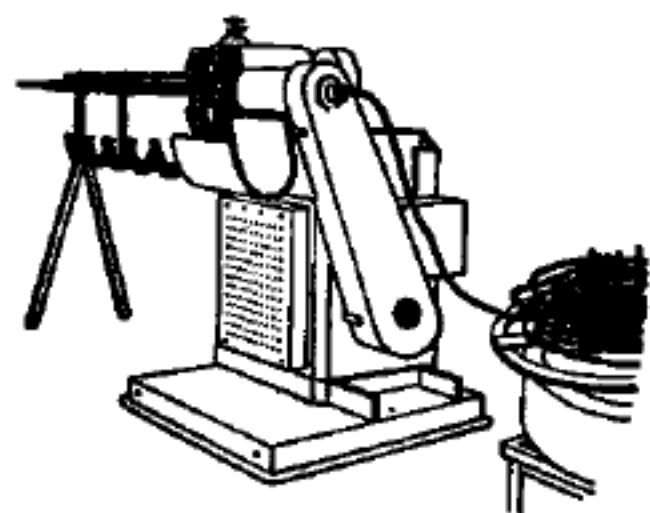
楼(站)已拌好的商品混凝土装入搅拌筒内,在输送途中,不断低速搅拌,使之不初凝或离析。也可用于输送混凝土干混合料,到达施工场地,向筒内注水搅拌,制备混凝土。是发展商品混凝土必不可少的配套设备。

混凝土搅拌楼 释文见 343 页。

混凝土振动器 浇注混凝土时利用振动作用进行捣实的机具。用电力或压缩空气作动力,使机件快速偏心旋转或往复冲击而产生振动。主要有:(1)插入式,亦称“内部振动器”,由动力源驱动使偏心机件旋转而振动,用途广泛;(2)外部式,亦称“附着式振动器”,外壳用螺栓固定在模板外,通过模板传递激振,用于振捣钢筋密布的构件;(3)表面式,亦称“平板振动器”,具有金属平底板,用于振捣板形构件。

混凝土喷射机 矿山和其他地下工程中喷射混凝土的机械。以压缩空气为动力,使拌和料(水泥、砂子、石子等经搅拌均匀后的混合料)沿管路吹送经喷头喷射到岩石表面上,以形成支护巷道的混凝土层。按喷射工艺,分干式和湿式两大类。前者拌和料在搅拌机内加入速凝剂后在喷头处与水混合喷射;后者则在搅拌机内加水使拌和料成稀薄流状态送至喷头再加速凝剂喷射。

钢筋调直机 在混凝土结构中为避免由于钢筋的曲折而影响构件的受力性能对钢筋调直的加工机械。常附有切断和除锈功能。利用一对辊筒牵引钢筋,穿过旋转的调直筒,将钢筋连续地矫直、除锈、

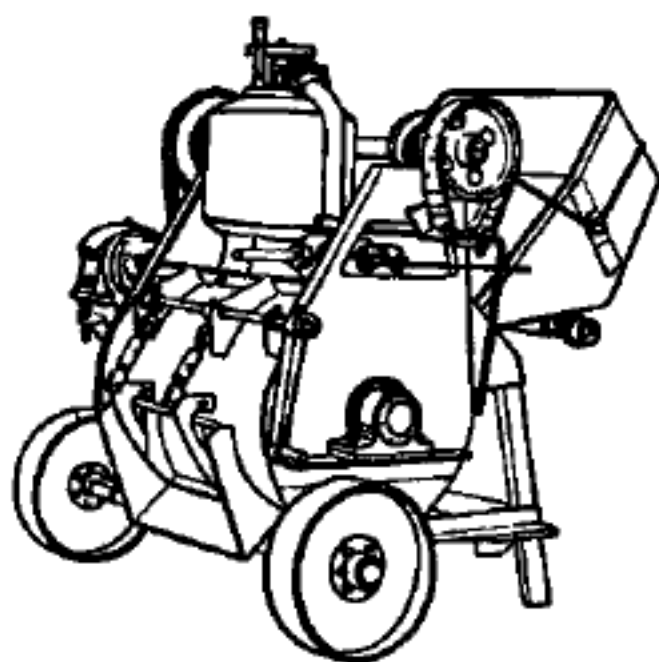


钢筋调直机

定长和剪切。用于建筑工程。

装饰机械 建筑装饰工程中,用来实施装饰施工的辅助类机械设备。有灰浆搅拌机、喷涂机、地坪磨光机、屋面机等。

灰浆搅拌机 将水泥或石灰、砂和水搅拌成灰浆的机械。主要组成部分为鼓筒和筒内装有叶片的转轴。转轴旋转时,叶片将鼓筒内的材料均匀拌成灰浆。用于建筑物装修工程。



灰浆搅拌机

灰浆泵 连续输送灰浆的机械。利用柱塞往复运动直接或间接把灰浆沿导管输送至施工现场。直接式泵的柱塞由电动机经曲柄机构带动作往复运动,直接推送灰浆,柱塞磨损快;间接式泵的柱塞推力通过水分传给隔膜,使隔膜膨胀和收缩,从而吸入和压送灰浆,柱塞磨损小,工作可靠。另有利用压缩空气直接压送灰浆的泵,但应用不广。常用于房屋建筑的抹灰工程中。

喷涂机 将装饰涂料经过加压雾化并随高速气流喷涂到建筑物表面的装修机具。由喷浆泵和喷涂器组成。按工作原理,分用机械加压雾化的无气喷涂和用压缩空气雾化的有气喷涂两类;按结构形式,喷浆泵分柱塞式、离心式、叶片式和气压式。喷涂器分喷枪和喷杆两种,喷杆长度可随需调节。适用于建筑装修工程的喷涂油漆、各种内墙涂料和各种灰浆。

地坪磨光机 亦称“水磨石机”。装有旋转磨盘用以磨光水磨石地坪的手推式装修机具。电动机经减速器驱动嵌有三

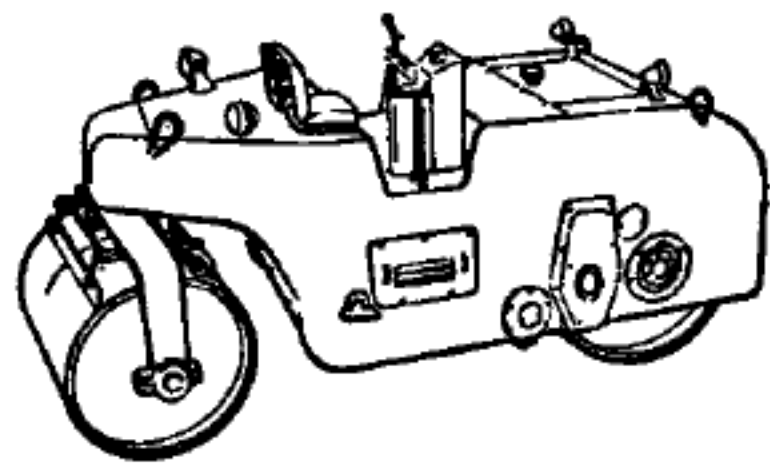
块磨石的圆盘绕垂直轴回转,垂直轴上的挠性联接和磨石的橡胶垫圈能保证磨石与地面始终保持柔性接触、加压均匀,工作时加水研磨,可使地坪表面光滑。磨盘外的防护罩用以防止磨屑飞溅,其离地间隙可按需调整。当用于人造石板加工厂时,也可固定安装。

筑路机械 道路工程施工所用各种机械设备的统称。主要有准备工程机械(如除荆机、松土机等)、路基工程机械(如推土机、铲运机、平地机等)、路面工程机械(如路面材料制备和摊铺机械等)和辅助工程机械(如起重、运输、石料加工等机械)。

路面破碎机 道路施工中用来进行路面破碎的机械。有颚式破碎机、锤式破碎机、反击式破碎机、复合式破碎机和辊式破碎机等。广泛用于建筑工程施工,道路建设中的破碎工程等。

碎石摊铺机 将碎石均匀地摊铺在路基上的路面施工机械。主要由料斗、支承滚轮、滑橇、V形刮板、加宽侧板和运行轮等组成。

压路机 主要通过自身重量或将自身重量转化为冲击、振动运动,以增加土壤和路面密实度的机械设备。分静作用碾压力式、振动式、冲击式和复合作用式等类型。大部分压路机都应用碾轮来压实路面。碾轮有光碾、非光碾(羊足式、凸块式、格栅式等)和轮胎碾等类型。光碾用于路面基层和路面的压实作业;非光碾适于压实路基;轮胎碾由于压力可调节并增长被压土壤的应力状态时间,适于碾压各种土壤。有双轴双轮、双轴三轮、三轴三



压路机

轮等类型,以三轴三轮式压路机工作效果为好。广泛用于筑路工程。

内燃夯土机 一种夯实土壤的机械。利用内燃机的工作原理,使机械边跳跃边前进,机械落下时将土壤夯实。由人力控制其前进方向。常用于道路边坡夯实和小面积土壤的夯实工作。



内燃夯土机

振动压路机 碾轮轴上装有液压激振器或偏心块激振器的压路机。利用机重和激振力进行压实,压实厚度大、效果好。常用于各种压实作业。

沥青混凝土摊铺机 在路基上摊铺沥青混凝土并进行初步振实和整平的路面施工机械。常与倾卸汽车配合操作。摊铺机前部的料斗接受汽车运来的混合料,随即传送到后部的摊铺室,由摊铺器均匀撒布到路基上,再行刮平、捣实、熨平而成连续的沥青混凝土路面。铺筑层厚度可由刮平板的高度和熨平板的仰角自动控制。摊铺层平整度则由供料速率、摊铺速率和自动调平装置控制。用摊铺机修筑的路面质量能满足高速公路的要求。

水泥混凝土路面铺筑机 铺筑水泥混凝土路面的机械。包括摊铺混合料的水泥混凝土摊铺机,对铺层进行振实、整平和抹光的路面整型机,以及进行路面切缝、填缝、拉毛等的辅助机械。整套机械共同组成机组,依次通过路基就完成铺筑路面的全部作业。

线路机械 用于线路作业,以及配套的工务运输、线路质量检测、安全防护等的机械和设备。包括轨道作业机械、线路作业机械、道碴作业机械、线路综合维修机械、检测机械、工务机械等。

桥梁机械 桥梁工程中,用于勘测、施工、维护等的机械和设备。有架桥机、运梁车、墩台施工机械等。

架桥机 采用预制装配法安装大型钢筋混凝土梁桥上部结构(桥面)的施工机械。分普通铁路用、高速铁路用和公路用三类。通常由两跨长的导梁、前中后三个支腿、起重小车、运行机构和辅助装置等组成。架设时,在桥墩上的中后支腿支承下,导梁居中位于待架桥面的两桥墩之间,运梁车将在预制厂或桥梁现场预制的梁运送到架桥机后端,改由起重小车提起并运到位架设,然后在前中支腿协助下导梁前移到下一跨。自动化程度高、架设速度快,为各种大型钢筋混凝土梁桥上部结构施工的主要机械。

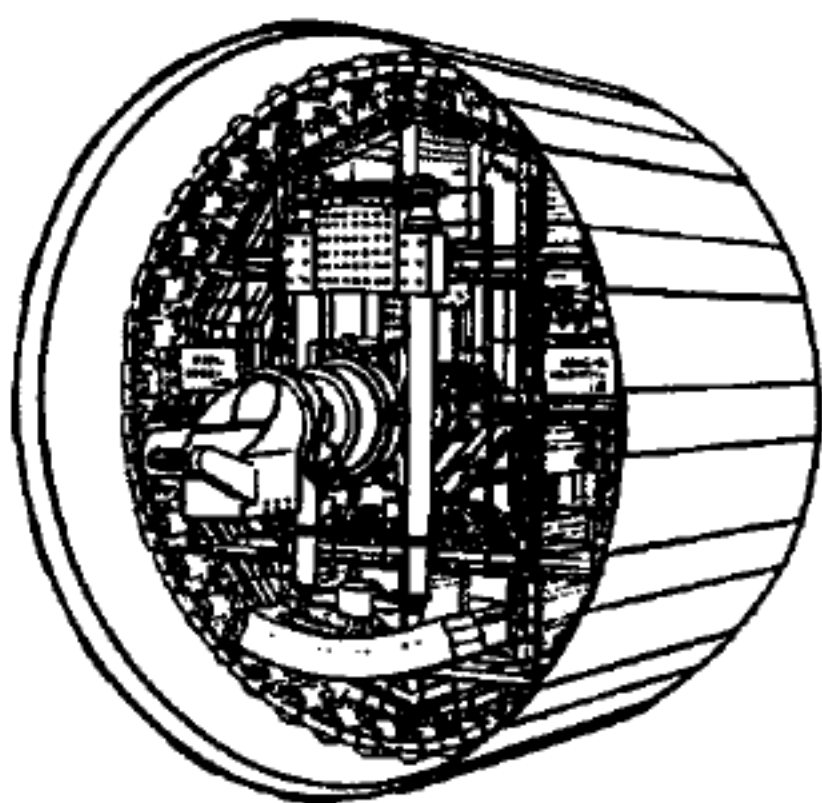
运梁车 将在预制厂或桥梁现场预制的钢筋混凝土梁桥桥面板运送到架桥机的专用车辆。分轨行式和轮胎式等。主要由几十个驱动轮与从动轮、车架、驾驶室、操纵控制系统、辅助装置等组成。由于载重大(达千吨),故要求高度低,以降低架桥机总体高度。是架桥机施工的配套设备。

隧道机械 用于隧道工程,以及穿越山体、引水涵洞等作业的机械和设备。主要有隧洞掘进机、盾构等机械,以及检测、维护等设备。

隧洞掘进机 一种在地层中开挖隧洞的机械。由旋转刀盘、出碴系统、液压支撑机构、液压推进机构和动力传动机构等组成。掘进时,刀具切割、剥落开挖面上的岩石,由铲斗铲起并卸在输送带上运出。特点是破岩和出碴联合作业,全断面连续推进。掘进速度快、洞壁匀整、超挖量小、操作安全。一般用于水工、铁路、矿山等隧道和巷道的开挖。

盾构 一种在软岩和土体中进行暗挖施工隧道的专用机具。具有可移动钢结构外壳(盾壳),内装开挖、排土、拼装和推进等机械装置,可进行开挖、支护,衬砌等多种作业的一体化施工。前部的切削刀盘与隧道直径相应,以实现全断面开挖;后部的液压推进器支承在隧道管片上,提

供前进与转向的动力,配合刀盘实现连续切削。工作效率高,安全性能好。在不稳定地层中施工,需防止地下水涌入或土体塌入盾构,可选用挤压式盾构、泥水加压式盾构、土压平衡式盾构或加泥式土压平衡盾构等。此外,还有大断面盾构、双圆盾构、矩形盾构。工作时,能对盾构进行远程监视、控制、设备故障远程诊断等。适用于城市地铁和穿河(穿海)隧道、水管道等工程。



盾 构

城市生活垃圾处理机械 收集、输送和处理城市生活垃圾(固体废弃物)的机械设备。有收集生活垃圾用的街道清扫车、公园垃圾清扫机、袋装垃圾收集器;输送生活垃圾用的垃圾运输车、袋装垃圾传送带;填埋法处理垃圾的填埋设备、堆肥法处理垃圾的全套堆肥发酵装置和焚烧法处理垃圾的各种焚烧炉等。是保持城市清洁卫生、维护城市优良生活环境、保护城市人民身体健康的必要手段。

工程测量

测量 用仪器或仪表测定各种几何和物理量的工作。在地球空间科学中指用各种仪器和工具测定地球形态、地面上地物和地貌的绝对或相对空间位置的工作。

普通测量 在小区域内进行的基本测

量工作。使用基本的测量仪器:经纬仪、水准仪、卷尺、测距仪、全站仪等,进行距离测量、角度测量、高程测量、定线测量、地形测量和一般工程建筑的施工放样等,包括数据处理和绘图等工作。

工程测量学 研究工程建设和自然资源开发中在规划设计、施工建设和运营管理各阶段所进行的测量工作的理论、技术和方法的学科。测绘学的分科。主要研究内容包括:工程控制网布设、大比例尺地形图测绘、建筑施工放样、设备安装测量、竣工测量、工程形变监测分析和预报、工程信息系统的建立和应用等。按工程建设的阶段,分工程勘测、施工测量和变形监测;按服务对象,分城市、建筑、矿山、水利、线路、桥梁、隧道、港口、海洋、军事工程和工业等测量。

地方坐标系 城市或工程建设地区以任意子午线为中央子午线的一种坐标系。当地区的平面控制网离国家统一投影带的中央子午线较远,投影变形较大,不能满足地形测量和工程测量的精度要求时,通常选择平面控制网中部的一个控制点作为坐标原点或坐标的纵轴通过的点,通过该点的子午线作为中央子午线,以该地区的平均高程面作为投影面,建立该地区的平面坐标系,使投影变形为最小。

独立坐标系 不与国家或城市坐标系直接联系的平面直角坐标系。分为:(1)在局部地区布设平面控制网,无国家或城市控制点可用作起始数据时,假定网中一个控制点的坐标和该点至另一点的坐标方位角作为推算网中其他各点的坐标的起始数据。(2)某些为工程建设布设的平面控制网虽有国家或城市控制网可以联测,但其所需精度不够,因此,仅从国家或城市网取得必要的起始数据(一点坐标和一边方位角),其他各点的坐标均独立推算。

建筑坐标系 亦称“施工坐标系”。供建筑物施工放样用的一种独立平面直角

坐标系。其坐标轴一般与建筑物的主轴一致或平行,以便于根据建筑物的细部尺寸计算建筑物各细部点的坐标,便于施工放样。

地坪标高 简称“标高”。以建筑物地面层的室内地坪高程为 ± 0 的假定高程。用于建筑工程设计和施工中,便于计算和放样。地坪 ± 0 标高在城市或国家高程系中的高程,在建筑设计中有规定,并据此在建筑物地坪施工中测设。

测量控制网 在地面上由一系列相互联系的、按一定技术标准测定其水平位置和(或)高程的固定点(控制点)所构成的图形。已测定其坐标的为平面控制网,按网形和测定方法,分三角网、边角网、导线网、全球定位系统(GPS)网等。已测定其高程的为高程控制网,分为水准网和三角高程网。用全球定位系统建立的控制网可测定坐标和高程。国家测量控制网按其控制范围的大小和测量精度的高低分一、二、三、四等,城市测量控制网在国家控制网的控制下也分若干等级。为地形测量和工程测量等的基础。

平面控制网 由相互联系的平面控制点所构成的测量控制网。包括:三角网、三边网、边角网、导线网和全球定位系统(GPS)网。以三角形为基本图形构成的网,通过测角来确定点的平面位置,称“测角网”;通过测边来确定点的平面位置,称“测边网”;既测角又测边的网,称“边角网”;以多边形为基本图形构成的网,通过观测各边边长和转折角来确定点的平面位置,称“导线网”;形状类似导线网而采用全球定位系统技术来定位的,称“全球定位系统网”。

距离测量 测量地面上两点连线长度的工作。测量的基本工作之一。通常需要测量的距离是水平距离。采用的方法有:(1)丈量法,用线尺、钢尺等沿地面分段直接丈量;(2)光学视距法、视差法,用经纬仪、水准仪按视距原理测距,或用经

纬仪、横基尺按视差原理测距;(3)电磁波测距法,对发射和接收的高频调制红外光、激光或微波用相位法或脉冲法测距;(4)全球定位系统(GPS)法,在两点通过同步接受卫星信号测距,该法不需要地面两点间相互通视,测程可达数千千米;(5)光干涉法,采用光干涉原理测距。精度高达微米级,主要用于长度标准的建立。距离测量的精度一般采用相对误差表示,即测距误差与测距长度的比值,用分子为1的分数表示。

地形测量 测定地面上地物和地貌的地理位置、形状、大小和高程等地形要素,并据此绘制成地形图的测量工作。测量方法主要有:摄影测量法、平板仪测绘法、经纬仪与测距仪合用法、电子全站仪测记法、全球定位系统(GPS)法。其工序有图根控制测量、碎部测量和地形图绘制。传统的地形图绘制于图画纸或聚酯薄膜上;现代的地形图根据测量数据,用绘图软件数字化成图,储存于电子计算机、磁盘或光盘,需用时用屏幕显示或用绘图仪打印输出。

大比例尺测图 测图比例尺大于或等于1:2 000的地形图测绘。方法有平板仪测图、全站仪数字测图、解析摄影测量成图等。具有地物点位精度高、地物和地貌较详细、图幅按坐标格网分幅(正方形或矩形分幅)等特点。主要在城市和工程建设中施测和应用。

城市测量 为城市建设的规划设计、施工和运营管理所进行的测量工作。内容包括:城市平面控制网和高程控制网的建立,地形图、地籍图和各种专题图的测绘,规划道路的定线和红线测设,市政工程的施工放样和竣工测量,地下管线测量,重要工程建筑的变形观测和地面沉降观测等。

城市控制测量 为城市地形测量和市政工程测量提供基本控制的测量工作。采用三角测量、导线测量、边角测量或全

球定位系统(GPS)测量等方法测定控制点的平面坐标,水准测量、三角高程测量或全球定位系统测量等方法测定控制点的高程。建立的控制网具有控制点点位较密、边长较短、一般采用独立坐标系统等特点。

城市地形测量 为城市经济建设和市政管理进行的地形测绘工作。内容包括:控制测量、地形图测绘,以及对已有地形图保持现势性而进行的修测等。供城市规划设计、市政工程设计、土地开发和土地权属管理、环境监测、城市地理信息系统建立等应用。

城市地形图 为城市规划、城市经济建设和市政管理所测绘的表示城市的地物、地貌、行政和土地权属界线等地理空间要素的地图。成图的方法有:平板仪测图、解析摄影测量成图、全站仪数字测图和全数字摄影测量成图等。具有地图比例尺大、地物点位精度高和按坐标格网进行图幅分幅等特点。品种有模拟地形图、数字地形图、栅格地形图和影像地形图。

城市基础地理信息系统 与城市地理空间分布有关的电子计算机管理信息系统。在电子计算机上采用相应的软件,把城市地理空间信息(地物、地貌、道路、水系、地质、土地分类、行政和土地权属界线等)按照其分布关系和属性,以一定格式输入、处理、管理、分析、输出的一种电子计算机技术系统。是城市地理信息系统的重要基础部分。

市政工程测量 为市政工程的规划设计、施工和运营管理所进行的测量工作。主要为城市道路、桥梁、水下隧道、地下铁道和地下管线等工程提供设计时所需的测绘资料、工程施工时所需的放样,以及运营管理时的变形观测等。

建筑红线测量 在城市测量中测设建筑用地与城市道路用地分界线(红线)的工作。根据城市测量控制点,用测量仪器测设分界线上直线段的端点、圆曲线的起

点、中点和终点,以及红线上其他一些细部点,在实地标明红线的位置。规定建筑用地上的地面、地下一切建筑物和构筑物均不得超越此线,使城市道路的规划和建设得以保证,使建筑用地上的建筑物设计有法定依据。

工程测量 在工程建设的勘测设计、施工和运营管理阶段所进行的各种测量工作。内容包括:(1)在规划设计阶段,要求提供各种地形资料;(2)在施工阶段,要按设计数据和规定的精度对设计的建筑物进行施工放样;(3)在施工完成后,要进行竣工测量,作为工程质量验收和评估的依据之一,并为工程管理建立档案资料;(4)在运营管理阶段,要进行建筑物的变形观测,以保证工程安全运营。按工程建设的对象,分建筑、水利、铁路、公路、桥梁、隧道、管道、高压输电线路、矿山、港口、城市和军事等工程测量。船舶、飞机、加速器、大型机械和天线等的施工放样和变形观测也属于工程测量范畴。

精密工程测量 以毫米级或更高精度进行的工程测量。对于大型或特种工程的施工放样或变形观测提出很高的测量精度要求,需要使用先进和精密的测量与计量仪器,并与电子计算机相结合,形成自动化程度较高的精密测量方法。对测量的方案要作优化设计,对测量的数据处理要作严密的平差计算、精度评定和可靠性分析。大型桥梁、水利工程大坝、长隧道、磁浮列车轨道梁、粒子加速器等工程的施工放样或变形观测,均属于精密工程测量的范畴。

工程控制网 为工程建设布设的测量控制网。由一系列测量控制点组成,其平面位置和高程用各种测量方法测定。测定控制点平面位置的称“平面控制网”,测定控制点高程的称“高程控制网”,平面位置和高程同时测定的称“三维控制网”。平面控制网用三角测量、导线测量、边角测量、全球定位系统(GPS)测量等方法建

立;高程控制网用水准测量、三角高程测量等方法建立;平面和高程测量方法同时采用,可建立三维控制网。按其对工程建设的用途,分测图控制网、施工控制网和变形观测控制网。

精密工程控制网 为大型、特种、精密工程的设计、施工和变形监测而布设的其点位精度可达到毫米乃至亚毫米级的高精度测量控制网。按类型,分平面控制网、高程控制网和三维(平面和高程)控制网。对于平面控制网,布设为测角网、测边网、边角网或全球定位系统(GPS)网;对于高程控制网,布设为精密水准网或电磁波测距三角高程网;三维控制网主要采用边角网或全球定位系统网。按用途,分施工控制网、变形监测网和安装测量控制网。一般要求网的图形强度高、观测精度高、可靠性好;网点埋设稳定,采用观测墩和强制对中装置;对网进行优化设计、严密的平差计算和数据处理。

精密定线 在建筑物的施工和大型机械的安装中以较高精度测设(标定)直线或曲线的测量工作。一般用测量仪器中望远镜的视准线或发射的激光束和波带板,以测设直线上的点位,如用于大桥的施工、大型汽轮机主轴的安装等;用经纬仪和测距仪器或全站仪测设角度和距离,以标定曲线上的点位,如用于曲线隧道和拱坝的施工、圆形高能粒子加速器的安装等。

建筑工程测量 在工程建筑物的设计、施工和运营管理阶段所进行的测量工作。内容有:提供包括地形图在内的各种地形资料,建立施工控制网,建筑物、构筑物和机械设备的施工放样和安装测量,测绘和编制竣工总平面图,以及建筑物的变形观测等。

施工控制网 为整个工程建设的施工而布设的测量控制网。分为平面控制网和高程控制网。网中控制点的平面坐标和高程用较精确的方法测定,作为对工程

建筑物和构筑物的轴线和细部位置放样的依据。

建筑方格网 在大型工业建设场地由正方形或矩形格网组成的施工控制网。格网的各个交点埋设测量标志,其坐标按设计方案测设,并测定其高程。格网的边与主要建筑物的轴线平行,便于施工放样。

施工测量 为工程建设按设计要求施工所进行的测量工作。内容包括:(1)布设施工控制网,作为整个工程建设施工放样的基准;(2)施工放样,将设计的建筑物、构筑物的轴线和细部点按设计的位置(平面坐标和高程)在实地测设;(3)为保证建设质量和施工安全,进行沉降观测和位移观测等变形观测。

施工放样 亦称“测设”。根据工程设计数据和要求将工程建筑物或构筑物的平面位置和高程在实地标定的测量工作。是施工测量工作的一部分。

竣工测量 工程建筑物或构筑物竣工后所进行的测量工作。主要任务是测量已竣工的建筑物和构筑物的平面位置和高程、提供竣工资料、编绘竣工总平面图。作为工程建设的验收、质量评定、运营管理、扩建和改建的依据。

定向测量 为测定地面上某直线的方位角的测量工作。直接测定方位角可用天文测量、陀螺定向、全球定位系统(GPS)等方法。方位角传递(间接测定)可用经纬仪、全站仪等仪器进行。

桥梁测量 桥梁工程在勘测设计、施工和运营管理阶段所进行的测量工作。内容包括:(1)在勘测设计阶段,要测绘桥渡位置图、桥址地形图和河床地形图;(2)在施工阶段,要建立施工控制网,测设桥台、桥墩或塔柱,以及梁架、拱架等上部结构及其合龙定位,斜拉桥还需进行索道管定位;(3)在运营管理阶段,对大型桥梁还需进行变形观测。

隧道测量 隧道工程在勘测设计、施工

和运营管理阶段所进行的测量工作。内容包括:(1)在勘测设计阶段要测绘洞口地形图;(2)在施工阶段要建立地面施工控制网,进行地下(洞内)导线和水准测量,以控制开挖的位置和方向,用竖井开挖的,则还要进行竖井定位、竖井联系测量;(3)在运营管理阶段要进行变形观测。

贯通测量 隧道、隧洞或矿山巷道施工中,在不同地点以两个或两个以上的工作面分段掘进,使之按设计要求准确贯通所进行的测量工作。包括地面和地下的控制测量、联系测量和掘进施工测量。其任务是在施工中随时确定施工工作面的正确位置和正确的掘进方向,使隧道、隧洞或巷道在相向或同向掘进施工中,纵向、横向和竖向能准确贯通。

竖井联系测量 通过竖井将地面和地下测量控制网联系在同一坐标系和高程系中的测量工作。包括平面联系测量和高程联系测量。前者为确定地下一个控制点的坐标和一条边的坐标方位角;后者为确定一个控制点的高程,作为地下控制网的起始数据。

陀螺定向测量 亦称“陀螺经纬仪定向测量”,简称“陀螺定向”。根据陀螺原理,将陀螺仪与经纬仪有机组合进行真方位角的测定。陀螺仪通常采用中心向下偏离支撑中心的下摆式结构,能将地球自转与陀螺的定轴性和机动性结合起来,从而实现自动寻找真北方向。常用于坑道、洞库等地下或隐蔽地区的方位测定。

管道测量 各种管道工程在规划设计、施工建设和运营管理阶段所进行的测量工作。包括城市地下管网和大型输水、输油、输气等管道工程。主要内容有大比例尺带状地形图测绘、定线测量、开挖施工测量、顶管施工测量、竣工测量和已有地下管线探测等。

顶管测量 地下管道用顶管法施工时的测量工作。当地下管道穿越铁路、公路、河流或建筑物,不能开挖地面时常采

用此法。将测量控制点引入顶管施工的深坑中,以控制管道的深度和方向。坑内设置顶管设备,管段放入后,用经纬仪或激光导向仪指示顶管方向,进行施工。

地下管线测量 为城市的各种地下管线的管理所进行的测量工作。包括调查和探测各种地下管线的平面位置、高程、走向、管型、管材及其附属设施等的技术参数,建立地下管线数据库和信息系统。

三维工业测量 在工业设备安装、工业制造、工业产品质量检验中进行精密三维空间定位和数据获取的测量工作。根据所用仪器和方法,分:(1)电子经纬仪系统;(2)全站仪系统;(3)近景摄影测量系统;(4)激光扫描系统。

水利工程测量 水利工程的规划设计、施工和运营管理中进行的测量工作。内容包括:(1)提供各种比例尺的地形图和水文测验资料;(2)建立施工控制网和对工程建筑施工放样;(3)对工程建筑物进行变形观测。

水利枢纽工程测量 为水利枢纽工程(包括拦河大坝、发电厂房、船闸、溢洪道等)的勘测设计、施工安装和运营管理阶段所进行的测量工作。在勘测设计阶段主要是测绘坝址、引水道、发电厂房及其他施工区的地形图;在施工阶段主要是坝轴线定位、工程结构细部放样和机电设备安装测量;在运营管理阶段是监视水工建筑物安全状态的变形观测。

大坝测量 在水库或水利枢纽大坝勘测设计、施工和运营管理阶段所进行的测量工作。内容包括:(1)在勘测设计阶段,主要是测绘坝址地形图;(2)在施工阶段,进行坝轴线测设、坝段细部测设和竣工测量;(3)在运行管理阶段,进行大坝变形观测。

渠道测量 在渠道勘测设计和施工中进行的测量工作。先在灌区的地形图上,初步规划定线,再到现场踏勘、核对和修改后,进行渠道中线测设和纵横断面测

量,然后进行边坡设计和放样。

水库测量 水库工程的设计、施工和运营管理阶段进行的测量工作。内容包括:(1)在设计水库阶段,要测绘水库上游的地形图或利用已有地形图,以计算水库蓄水后的淹没范围、水库面积和库容量;(2)在施工阶段,要测设大坝轴线及其附属设施,标定水库淹没线;(3)在运行管理阶段,要对大坝及其附属设施进行变形观测。

水下地形测量 测绘江河湖泊和港湾的水下地形的工作。内容包括:(1)在这些水域的岸边建立平面控制网和高程控制网;(2)用经纬仪、全站仪或全球定位系统(GPS)等测定测深点的平面位置(坐标),用测深杆、水砣或测深仪测量水深以求得水底高程;(3)根据测深点的坐标和高程绘制水下地形图。

汇水面积测量 对某一泄水口(桥梁、涵洞、大坝等)按山脊线和人工堤坝等分水线确定雨水汇集范围并测定其面积的工作。可在地形图上量测,或用测量仪器在实地测定有关数据进行计算。

港口工程测量 港口工程的规划设计、施工和运营管理中进行的测量工作。内容包括:(1)在规划设计阶段,测绘拟建港口的岸线地形图、港域的水下地形图和测定流速、流量等水文资料;(2)在施工阶段,对码头、仓库和水工建筑进行施工放样;(3)在运营管理阶段,对港口的主要建筑和设施进行位移和沉降观测。

机场测量 为建造机场的场道和机库而进行的测量工作。内容包括:(1)勘测定点测量,测绘跑道地带的净空带状图和场道(跑道、滑行道、停机坪等)的纵断面图和横断面图;(2)场道技术设计测量,测绘大比例尺和中比例尺的场道地形图,供平面总体布置和技术设计使用;(3)场道施工测量;(4)机库施工测量等。

面水准测量 根据已知高程控制点测定该点周围地面上各测点高程的水准测

量工作。测量方法有两种:(1)方格法,将被测地面划分方格,方格大小视需要而定,用水准测量方法测定各方格顶点的高程;(2)断面法,在被测地面布设若干条断面线,标出断面上的地形特征点,用水准测量方法测定这些特征点的高程。常用于地面工程的土石方计算和场地平整测量。

铁路工程测量 铁路工程建设在规划设计、施工建设、运营管理阶段所进行的各种测量工作。内容包括:(1)在规划设计阶段,进行踏勘、初测,测绘大比例尺带状地形图和纵、横断面图;(2)在施工建设阶段,进行线路定测、纵横断面测设和竣工测量;(3)在运营管理阶段,对重要路段上的建筑物和构筑物进行变形观测。当这种测量工作运用于公路时,称“公路工程测量”。

公路工程测量 见“铁路工程测量”。

线路测量 释文见130页。

定线测量 将道路或铁路工程图上设计线路的直线段和曲线段的中线在实地标定的测量工作。内容包括:直线定线和曲线测设。前者采用经纬仪或全站仪的正倒镜法定直线上的点位;后者一般采用全站仪极坐标法或全球定位系统(GPS)的实时动态定位法(RTK)测设曲线上的点位。

变形观测 亦称“变形监测”。测定工程建筑物及其地基在荷重或外力作用下随时间而产生空间位置变化的测量工作。内容包括:沉降观测、位移观测、倾斜观

测、裂缝观测、挠度观测等。从历次观测结果的比较中,了解变形量随时间而发展的情况。是监视工程建筑物在各种应力作用下是否安全的重要手段,其成果也是验证设计理论和检验施工质量的重要资料。

变形观测控制网 亦称“变形监测网”。为工程建筑物的沉降观测和位移观测而布设的测量控制网。一般用水准测量建立沉降观测控制网,用三角测量、边角测量、导线测量、全球定位系统(GPS)等建立位移观测控制网。网中一部分控制点埋设在工程变形影响范围之外,或不可能受工程建筑物变形影响的基岩上,称“基准点”。另一部分控制点埋设在工程建筑物上,称“变形点”。利用在不同时期重复观测,可计算出变形点相对于基准点的变形量(沉降或位移的数值)。

建筑物沉降观测 对建筑物本身和一定范围地表的垂直位移所进行的监测工作。工程变形观测的内容之一。在沉降影响范围之外布设水准基点,在建筑物沉降特征部位和沉降影响范围之内设置沉降观测点,用水准测量、液体静力水准测量或全球定位系统(GPS)等方法进行周期或持续性观测,获取沉降观测点相对于水准基点的高差及其变化,可绘制每一沉降观测点的沉降过程曲线,也可计算任意两沉降观测点间的建筑物倾斜值,还可推算沉降的发展趋势。建筑物沉降观测及其分析资料是建筑物的建筑质量和安全使用的评估数据之一。

水利

总 类

水利 采取人工措施控制、调节、治导、利用、管理和保护自然界的水,以减轻或免除水旱灾害,并开发利用水资源,适应人类生产、满足人类生活、改善生态和环境需要的活动。“水利”一词,在中国最早见于《吕氏春秋·孝行览·慎人》(公元前239年):“以其徒属掘地财,取水利,编蒲苇,结罾网,手足胼胝不居,然后免于冻馁之患。”西汉史学家司马迁(约前145或前135—?)在《史记·河渠书》中写道:“甚哉,水之为利害也。”这是中国历史上首次给予“水利”一词以兴利除害的完整概念,沿用至今。

水利资源 蕴藏于江河湖海等水域,可供开发利用,为人类生存和发展所必需的天然资源。包括江河、湖泊和地下水,高山积雪、冰川融水,可供给水,发展灌溉、发电、抗旱等的水源;河川水流及沿海潮汐、波浪、海流中蕴藏的天然水能;江河、湖泊、港湾等可供水运的航道;可用来发展水产养殖、旅游、淡化的水域等。

水能资源 亦称“水力资源”。江、河、湖、海中的水能蕴藏量。广义包括河流水能、潮汐能、波浪能、海流能和海洋热能等资源;狭义指河流水能资源。根据河川多年平均径流量和落差计算出的能量为“理论蕴藏量”。受技术经济条件限制,水能资源不能全部利用。可利用部分又分技术可开发水能资源和经济可开发水能资源。前者系经过查勘、初步规划拟定可能

开发的水电站,对这些电站装机容量和年发电量统计得出;后者在前者的基础上,根据造价、淹没损失、输电距离等条件,挑选技术上可行、经济上合理的水电站进行统计得出。中国水能资源居世界首位,并具有良好的开发条件。

水力资源 即“水能资源”。

水科学 研究自然界水的运动变化规律和开发利用与保护的科学。如古希腊学者阿基米德在《论浮体》一书中所确立的流体静力学基本原理,迄今仍然是正确而完整的科学论述。水科学是应用科学,也是自然科学与社会科学相结合的科学。主要包括水力学、水文学、水资源、水工程、水经济和水管理等学科。由于人口增加、社会生产力日益提高,在人类生活水平迅速提高的同时,又面临损害自然、资源紧缺等负面影响,因此,也面临大量重大的新的水研究课题。

水危机 在一定的气候条件下,人类的经济社会活动导致局部地区乃至整个流域系统和功能遭受严重破坏,危及人类自身生存和发展的一种水状况。如洪涝成灾、干旱缺水、水环境恶化等。消除或减轻这一危机,要对水多、水少、水脏等问题统筹规划、综合治理、加强科学管理。

水安全 防洪、供水和水环境的安全。通过水利工程建设及其科学调控和管理,可确保江河安澜,保障水资源供给,建设良好的生态和环境。

水生生态系统 亦称“水域生态系统”。由水生生物群落和非生物环境构成,具有一定结构和功能的动态平衡系统。分淡水生态系统和海水生态系统。其中淡水

生态系统又分为:(1)静水生态系统,包括池塘、水库、湖泊和沼泽;(2)流水生态系统,包括泉、溪流和江河等。其功能是保证系统内的物质循环和能量流动,以及通过信息反馈,维持系统相对稳定和发展,并参与生物圈的物质循环。对外来压迫有一定承受能力,但外来作用过大,则平衡失调,系统即遭破坏。

城市水利 直接为城市工业、城市建设和居民生活环境提供水资源保障和防治水害的水利工程和措施。主要包括城市防洪工程、城市给水工程、城市排水工程、城市节水设施、城市水环境保护工程和城市水务管理系统等。

牧区水利 灌溉牧区草场、保障牧区人畜供水、改善牧区生态和环境的水利工程和措施。主要包括地表水和地下水水源工程,家庭灌溉饲草料地、联户开发灌溉饲草料地、大中型灌溉饲草料基地和人工改良草场灌溉工程,人畜饮水工程,牧区草原生态保护和水资源保障监测网络建设等。对于干旱、半干旱地区的牧业生产更具有重要作用。

环境水利学 研究水利与环境相互之间关系,以发挥除害兴利优势,减免对生态和环境不利影响,保护并改善生态和环境的学科。主要研究与水利有关的生态和环境问题,改善环境的水利措施(包括环境与水利的相互要求,以及应采取的对策和举措等),使水资源的开发、治理、利用、配置、节约和保护与生态、环境相互协调,以实现水资源可持续利用、改善生态和环境的目的。包括环境水力学、环境水文学、环境水化学、环境水生物学、环境水文地质学、环境水利经济、环境水利美学等分支学科。

生态水利学 研究除水害、兴水利与生态系统的相互作用及生态修复的学科。主要研究水生生态系统的结构、功能及其与水利的关系。目的是求得社会—经济—资源—生态与环境之间的协调,为人

类保持健康发展的生活和生态环境。

水利渔业 利用水利工程蓄水后的水域发展渔业的产业活动。是水利设施的多种效益之一。主要工程和技术措施包括:河道和库底的清理,鱼苗(种)基地建设,拦鱼防逃设施和河、库区利用等。

水务管理 在行政区域范围内对涉水事务的一体化管理。主要包括水的开发、利用、治理、配置、节约和保护。实施城乡水务一体化管理是水资源自然属性的客观要求,是经济社会发展的迫切需要。1993年7月深圳市组建中国第一个城市水务局,率先实现水源、防洪、供水、农村水利、水土保持、水环境等水务一体化管理。

世界水日 联合国为提高公众水意识而规定的宣传活动日。1993年1月18日第47届联合国大会通过193号决议,确定从当年起,每年的3月22日为“世界水日”。决议以联合国《21世纪议程》的有关条款为依据,考虑了人们尚未普遍认识到水资源开发对提高经济生产力和改善社会福利的重要作用和作用,以及随着人口增长和经济发展,许多国家将很快陷入缺水困境的实际情况。决议提请各国政府在每年这一天通过各种形式开展宣传活动,以提高公众水意识,推动水资源保护和管理。

中国水周 中国政府为推动水资源的开发和保护,实现水资源的可持续利用而规定的宣传活动周。1988年《中华人民共和国水法》颁布后,水利部确定每年7月1—7日为“中国水周”。后因“中国水周”的活动内容与1993年联合国确定的“世界水日”的主旨基本相同,故从1994年起“中国水周”改为每年的3月22—28日,使宣传活动更加突出“世界水日”的主题。

节水型社会 在城乡生活、工农业生产全面实行节约用水,形成节水风气的社会。主要通过法律、经济、行政、技术和宣传教育等措施实现。目的是利于城乡人口、资源和环境的可持续发展,推进经济、

政治和文化等社会的全面进步。

水域 江、河、湖、海和水库等水体所在的范围。包括水面和水深。水域和陆地是地球表面两大要素,为生态环境的载体,人类和生物赖以生存的空间。可以开发利用为人类造福,如航运、供水、发电、灌溉、养殖、旅游和围垦等。

数字流域 由全流域的自然、资源、生态环境、经济社会等要素构建的数字集成平台。应用现代信息采集技术,系统采集基础数据,对全流域构筑一体化的数字集成平台和模拟环境,以功能强大的系统软件和数字模拟,对全流域水资源开发利用、水旱灾害防治和水环境建设的各种方案进行模拟、分析和研究,并在可视化的条件下提供决策支持,增强决策的科学性和预见性。

湿地 濒临江、河、湖、海或位于内陆,并长期受水浸泡的洼地、沼泽和滩涂的统称。一般因地势低平、排水不良或受海洋潮汐涨落影响而形成。其地下水埋深浅,为水生动植物栖息、繁衍、生长和候鸟越冬的场所。具有调节气候、涵养水源、滞洪蓄洪、降解污染物质、维持生物多样性和保护环境等功能,与森林和海洋并列全球三大生态系统。中国湿地面积约25万平方千米,主要分布于苏北沿海、东北三江平原、青藏高原和内陆盆地等,但因围垦、淤积、污染和过度捕猎,面积有日益减少的趋势。为加强对湿地的管理和保护,国际上签订《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》,不少国家都建立湿地保护区。

沼泽 全称“沼泽地”。因地面长期积水或土壤长期过湿致使土壤表层有机质堆积过多而缺乏作为植物养料的灰分元素的土地。土壤剖面的上部有腐殖质层和泥炭层,下部呈蓝灰色潜育层。按所处位置等特征,分低位沼泽、中位沼泽和高位沼泽。具有有机质含量高、容重小、持水性强、透水性弱、通气性差、导热性小和

干燥时体积收缩的特点。经排水疏干,可发展农牧业;厚泥炭层可采掘用作工业原料和燃料。

水功能区划 根据水资源开发利用状况和经济社会发展需要,将水域按其主导功能划分成的不同区域。科学合理划定水功能区,可满足水资源合理开发、高效利用和有效保护的需求,为科学管理提供依据。中国水功能区划分两级体系:(1)一级区,分水域水源保护区、缓冲区、开发利用区及其保护区;(2)二级区,分饮用水源区,工业用水区、农业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、过渡区和排污控制区。这种分区可使水资源开发利用获得最佳效益,促进经济社会可持续发展。

流域规划 为除害兴利和全面开发整个流域的水利资源而制定的工程规划。在规划时,应根据全流域内的自然地理条件、社会经济状况、综合利用水利资源和土地资源的原则等,充分考虑、统筹兼顾国民经济各有关部门的不同要求,提出对该流域计划采取的开发方式、除害兴利工程措施、分期开发方案,以及相应的主要指标和效益等。

河流综合利用 兼顾不同用水部门要求而对河流水资源所进行的多目标开发利用。在规划时,按统筹兼顾、适当安排的方针,同时考虑除害和兴利、当前和长远,尽可能满足防洪、除涝、灌溉、治碱、水力发电、航运、漂木、给水、水产养殖、水资源保护和生态环境等不同要求。

小流域综合治理 以小流域为单元,防止灾害和水土流失的治理措施。治理面积一般为10~30平方千米。宗旨是:(1)全面规划,合理安排农、林、牧等各业用地,对流域内水土资源进行合理开发利用,对水旱灾害的预防和治理提出预案;(2)防治水土资源的损失和破坏,保护土地生产力;(3)防止流域生态系统退化,维持生态平衡,提高经济可持续发展能力。一般分总体规划和专项规划两种,前者是

对全流域治理的总体布局而言,后者则为单项任务而编制,前者是后者的基础和依据。

跨流域开发 对相邻河流的水利资源进行联合利用的开发。是开发水利资源的特有形式。如在两河相近河段,选择水位差较大的适宜地点,修建引水建筑物,利用水头差进行水力发电。此外,还有跨流域调水灌溉、工业和生活供水、开凿运河发展航运等。

跨流域调水 亦称“跨流域引水”。从一个流域往另一个流域的调水措施。由于天然降水不均,造成相邻两个流域的水量,一个丰沛,一个紧缺。流域缺水,严重影响其经济发展和生活需要,为此可从丰水河流调入部分水量以调节缺水河流的用水,促进该流域经济可持续发展。如中国的南水北调工程即是从长江流域向黄河、海河两个流域调水。此外,尚有引滦入津、引黄济青、东深供水等工程。

水利工程 对地表水和地下水进行控制、治理、调配、保护和开发利用,以兴利除害为目的而兴建的各项工程的总称。一般指防洪、农田水利、水力发电和航运(航道整治、河流渠化、港口建设)等工程,也包括城市给排水、抗洪排涝,以及海岸防护、海塘、潮汐能发电、海水淡化、水资源保护和环境保护等工程。

水利枢纽 为有效开发利用水利资源,将不同用途的水工建筑物集中布置、兴建而成的建筑物群体。在江、河、湖、海适当地点,选择适宜地质条件和有利地形作为枢纽位置,兴建不同功能的水工建筑物,既能各自发挥作用,又能彼此协调,发挥联合作用。如河川水利枢纽,为了防洪、灌溉、发电、航运等需要,除兴建拦河大坝外,还需布置和兴建溢洪道、泄洪洞、渠首、电站、引水洞、调压井、船闸、排沙洞和过木道等建筑物。所兴建建筑物应根据需要由规划确定。

河流渠化 在比降较大的天然河流上

改善航运条件的措施。分连续渠化和局部渠化两种。前者分段建筑拦河闸坝,壅高水位,使各河段内流速平缓,水深增加,造成良好的通航条件;后者只在某一河段上建筑闸坝,以改善该河段的航行条件。根据需要可再设置船闸或升船机、筏道、鱼道等建筑物。以发展航运为主,但同时应结合上下游的防洪、灌溉、发电等规划,并考虑河流的综合利用。

退田还湖 恢复湖区防洪库容的措施。为增加粮食生产,湖区周边农民曾在低洼地修筑圩垸,围垦成田,使湖区面积逐渐缩小,影响汛期行洪和蓄洪,造成较大洪涝灾害。在总结 1998 年长江流域特大洪水及其灾害的基础上,中国政府决定对洞庭湖湖区等采取“退田还湖”措施,破圩蓄水,废除原围垦的农田,扩大湖区,以利防洪,减少灾害,并制定相应政策,给当地农民以经济补偿。

黄河断流 黄河出现无水量经由其河口排入海洋的现象。历史上有过黄河断流记载,主要原因是决口、改道和严重干旱造成的间歇断流。但自 1972 年开始,黄河断流趋于频繁。据统计,1972—1979 年,断流 6 次,平均断流 7 天,平均断流河段长 130 千米;1980—1989 年,断流 7 次,平均断流 7.4 天,平均断流河段长 150 千米;1990—1995 年,断流 8 次,平均断流 53 天,平均断流河段长 500 千米;1996 年和 1997 年,断流分别达到 136 天和 226 天,断流河段长分别达到 579 千米和 700 千米。这一时期黄河断流的原因,除降水偏少外,主要是用水增长过快和水量调配不合理。1997 年后,由于对黄河水资源加强管理,黄河断流现象已逐步得到遏制。

水库 能拦蓄一定量河川径流,并调节流量的蓄水工程。一般指在河流上建造拦河坝(闸)以抬高水位而形成的人工湖。天然湖泊、池、淀有拦蓄水量作用的称“天然水库”;地下水池能起同等作用的称“地下水库”等。对环境和生态平衡具有一定

影响,且淹没库区土地,需要移民、拆迁民房和工厂,造成财产淹没损失。故规划设计时,必须慎重研究,充分论证其合理性和可行性。

水库调度 水库蓄水和放水的技术管理方式。根据各种用途用水的合理需要,参照水库每年蓄水情况和预计的天然来水来沙情况,利用水文特性资料,制订方案,有计划地合理控制水库在各个时期的水位升降。

水库库区综合利用 对水库库区内各种水利资源和自然资源进行多种经营的开发利用。水库蓄水后,大坝上游形成面积广阔水域及水面以上库岸地带,生成多种新资源。为充分利用这些资源,应在可持续发展的前提下统一规划,综合利用,如灌溉、航运、供水、养殖、旅游、度假、果木造林、漂木等,以扩大生产,提高库区人民生活水平。

库容 全称“水库容积”。水库可储存水量的容积。以立方米计。按水位的特征,分总库容、防洪库容、有效库容和死库容等。有时也作为“总库容”的简称,即水库设计最高水位以下所能储存水量的总容积。

有效库容 水库正常运行最低水位以上到正常蓄水位之间的库容。经过水文和水利经济计算确定。可用于径流调节,以发挥发电、灌溉和供水等效益。

防洪库容 水库防洪高水位至防洪限制水位之间的库容。专供汛期滞蓄洪水之用。汛期到来之前,需腾空库容,以削减洪峰流量,保护上下游防洪区的安全,使出库流量减至水库和下游河道可承受的额度。其大小应根据水库设计洪水及其调节性能而定。有时,可与兴利库容结合,将其全部或部分库容作为防洪库容,则称这部分库容为“共用库容”。

兴利库容 亦称“调节库容”。水库正常蓄水位至死水位之间的库容。是有效库容的一部分。可供径流调节,满足灌溉、供水、发电和航运等需要。有时也将

其中一部分作为汛期滞蓄洪水之用。

调节库容 即“兴利库容”。

发电库容 发电最高水位至最低水位之间的库容。兴利库容的一部分。用来储蓄一定量的水能,供水电站利用水能发电。

死库容 亦称“垫底库容”。水库运行最低水位以下的库容。在正常运行时不能用以径流调节。主要作用是维持水力发电正常工作需要的最低水头,或灌溉、航运正常工作所需的最低水位,同时也可用以容蓄沉积泥沙。在特殊情况下,如拦蓄特大洪水、检修大坝基础,可部分或全部放空,但实施需慎重。

水库特征水位 代表水库主要特征指标的水位。如水库死水位、水库正常蓄水位、水库防洪限制水位、水库防洪高水位、水库设计洪水位和水库校核洪水位等。各水位与控制流域面积的径流量、降水量和水库调节周期有关,系根据采用的洪水设计,经水库调洪演算确定。

水库正常蓄水位 亦称“水库正常高水位”、“设计蓄水位”、“兴利水位”。预期水库在正常工作情况下的最高兴利蓄水位。水位愈高,水库的库容和所集中的河流落差也愈大,但工程量和淹没土地面积相应增加。合理地设计水库正常蓄水位必须经过不同的技术、经济比较方可确定。

水库防洪限制水位 亦称“水库汛期限制水位”。水库调度方案中规定的水库蓄水上限水位。应低于或等于水库正常蓄水位。为水库的防洪安全,汛期不同阶段需预留一定的库容,以便迎接可能出现的洪水,因此对其蓄水予以限制。当发生较大洪水时,因水库入流流量大于其泄洪能力,故允许库水位在短时期内超过防洪限制水位,但在洪水过后应尽快降低到限制水位,以便迎接后继的洪水。

水库死水位 亦称“垫底水位”。水库正常运行的最低水位。是水库死库容顶面的水位,等于水库正常蓄水位减去水库工作深度后的水库水位,在正常情况下不能

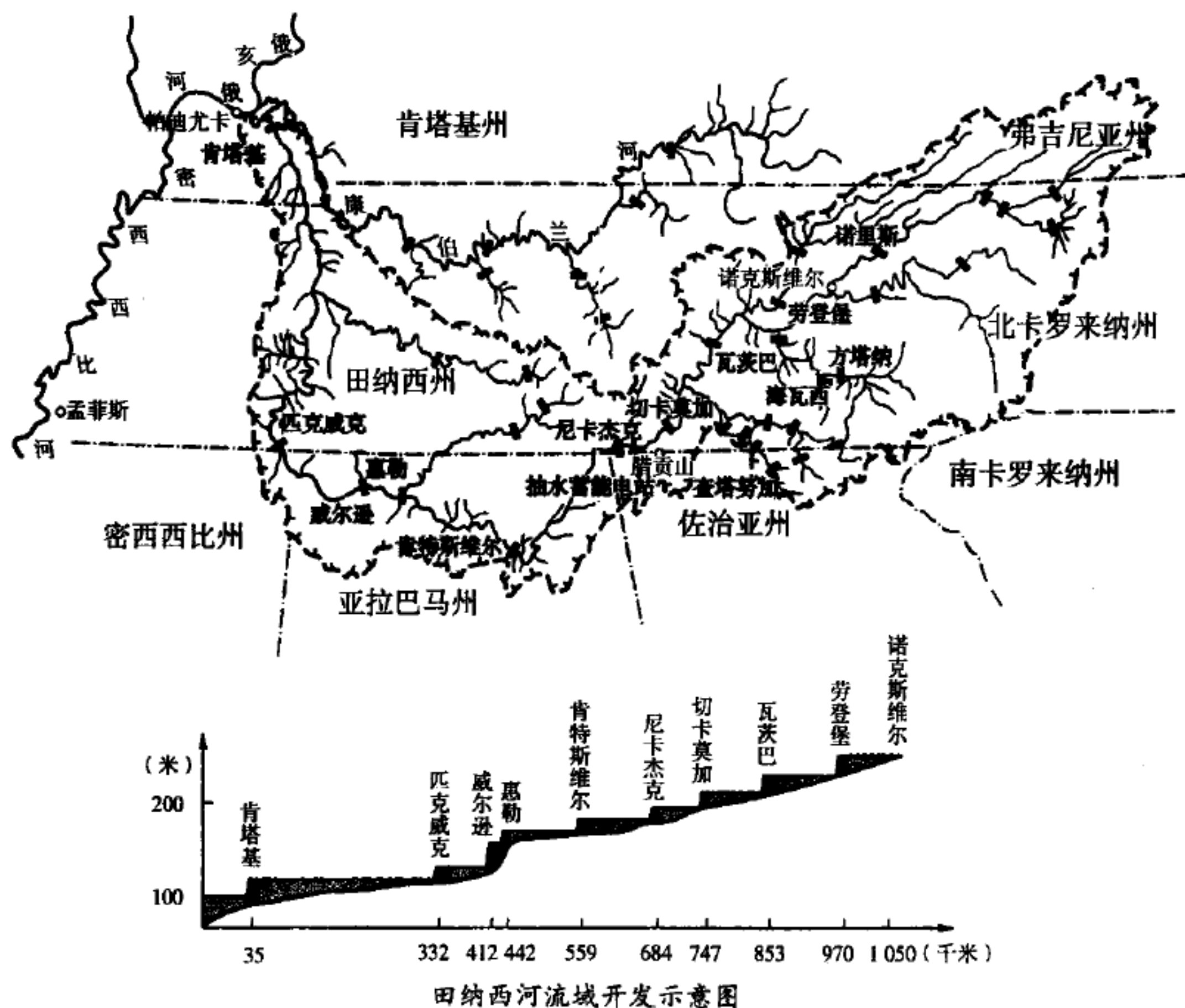
作为兴利之用。

水库工作深度 亦称“水库消落深度”。在正常工作情况下,水库水位升降的最大幅度。是水库正常蓄水位与水库死水位间的差值。

红水河梯级开发 中国西江上游干流红水河流域系列水电站开发的总称。包括上游南盘江黄泥河口至北盘江汇合口河段、红水河及下游黔江至大藤峡河段所有梯级水电站。河段全长1050千米,流域面积19万平方千米,总落差750余米。开发方案定10级,即天生桥高坝(大湾)、天生桥低坝(坝索)、平班、龙滩、岩滩、大化、百龙滩、恶滩、桥巩、大藤峡等,加上黄泥河鲁布革水电站,总装机容量1192万千瓦,多年平均年发电量502.5亿千瓦·时。对所在地区的经济发展起重大作用,还可提高西江和珠江三角洲防洪标

准,改善航运条件,并有灌溉、水产和发展旅游之利。

田纳西河流域开发 美国综合利用流域资源、促进地区经济发展并取得显著成就的一个范例。田纳西河位于美国中部,是密西西比河水系俄亥俄河支流,流经田纳西等7个州。干流全长1450千米,落差513米,流域面积10.6万平方千米,年径流量593亿立方米。历史上流域水灾频繁、交通不便、生产落后。1933年开始治理和开发。在综合利用河流水资源的基础上,强调以国土治理和地区经济综合开发为目标。在干支流上,修建库容1亿立方米以上的大型水库32座,总库容达300亿立方米,其中兴利库容171亿立方米,有效控制洪水,减轻洪水灾害;建造水电站34座,总装机容量365万千瓦;抽水蓄能电站1座,装机容量153万千瓦;连同火电、核电,总



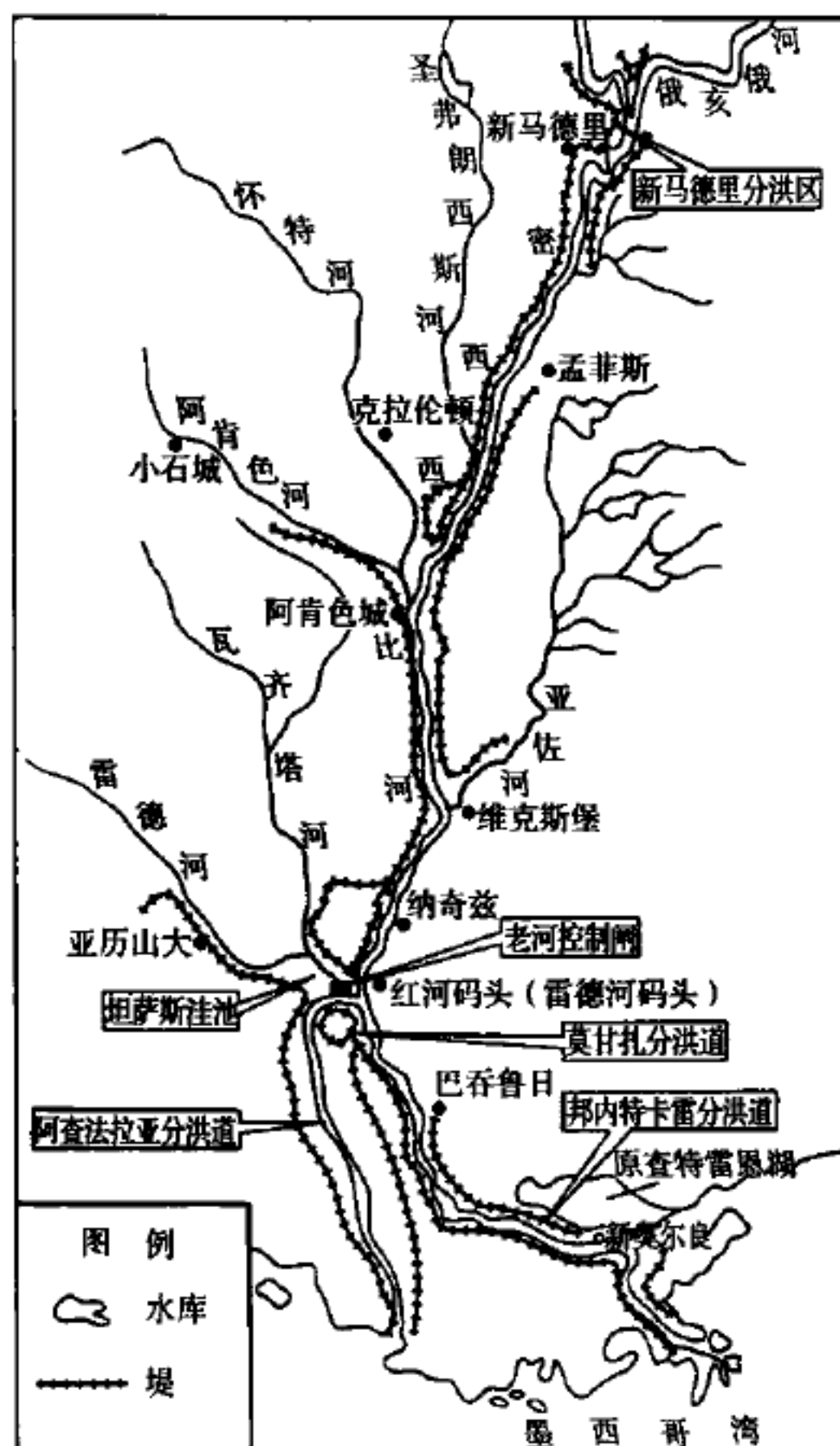
装机容量达 3 124 万千瓦,年发电量达 1 112 亿千瓦·时,为美国最大的电力系统;通过航运梯级的建设,田纳西河成为一条长 1 450 千米、最小水深 2.74 米的常年通航航道,年货运量近 3 000 万吨。

密西西比河防洪 美国在大江大河建立综合性防洪体系的一个范例。密西西比河位于美国中西部,全长 6 262 千米,流域面积 322 万平方千米。流域内多暴雨,易发生洪水灾害。1993 年洪灾是美国历史上破坏性最大的一次,上游 9 个州的 505 个县遭受洪水灾害,财产损失 120 亿~180 亿美元,死亡 47 人,约 7.4 万人无家可归。防洪工程措施包括:修建干支流堤防 7 860 千米,平均高度 7.5 米;修建两个临时分洪区和三条分洪道,其中两条分洪道每秒可分泄近 5 万立方米洪水

入海;修建水库 150 多座,可削减中下游洪峰流量约 10%;河道整治和水土保持等。非工程措施包括:设立洪水预报中心,发布洪水预报、警报;加强洪泛区管理,实施强制性洪水保险;防汛抢险和灾害救济等。

以色列节水 以色列在极度缺水地区建设节水型社会的一个范例。以色列地处地中海东岸,面积 1.49 万平方千米。全国年均降水量 350 毫米,年均蒸发量 2 500 毫米。降水分布不均,每年北部为 700~800 毫米,南部仅为 25 毫米。全国可利用淡水资源总量约 20 亿立方米,人均不足 370 立方米。面对水资源严重贫乏的状况,国家大力建设水利工程,并推行一系列合理用水和节约用水的技术、政策和法规,保证经济、社会发展,其中包括:(1)建设北水南调工程,1964 年完成的国家输水工程从加利利海(基内留特湖)提水送至南方,埋管总长 500 千米,年引水量 12 亿立方米。(2)大力推广节水灌溉技术,建立完善的节水灌溉技术研究、开发、生产、培训、销售和服务体系,节水灌溉面积已发展到 25 万公顷,约占耕地面积 55%;微灌面积达 10.4 万公顷,占节水灌溉面积 40%;其余为喷灌。(3)重视污水再利用,1972 年政府制定并实施“国家污水再利用工程”计划,至 1997 年,约有 60% 的城市废水进行无害化处理后用于灌溉。(4)对水资源实施严格控制和管理,实行取水许可证制、不同用途不同水价制和用水配额制等,如规定 70% 的用水配额按 100% 水价收费,其余 30% 配额加收三分之二水价,超配额用水按 4 倍水价收费等。

琵琶湖环境治理 大湖泊环境污染整治的一个范例。琵琶湖是日本最大淡水湖,位于本州岛滋贺县境内。湖体水面面积 673.8 平方千米,总蓄水量 275 亿立方米,是日本最重要的水资源。20 世纪 50 年代以来,随着琵琶湖周围工业发展和



密西西比河下游防洪工程图

人口增长,各类污染物排放量不断增加,导致水质急剧恶化,湖泊富营养化等环境问题日益突出。70年代起,当地政府加强对琵琶湖的综合治理和公害防治,先后颁布《污染防治条例》、《琵琶湖富营养化防治条例》和《小型企业污染防治条例》等,并制定比国家更严格的排放标准。与此同时,进行全面规划,采取多种措施改善水质。

中国水利学会 中国水利科技工作者群众性、学术性社会团体。成立于1931年4月,原名中国水利工程学会,1957年重建并改为现名。宗旨:团结广大水利科技工作者,开展国内外学术交流,普及水利科技知识,促进水利科技的繁荣和发展,促进水利科技创新和人才的成长。下设泥沙、岩土工程、农田水利等多个专业委员会(研究会)和科学普及、科技咨询等工作委员会,并归口管理六个国际学术组织中国委员会。每五年举行一次全国会员代表大会并选举理事会。秘书处设在北京。主办有《水利学报》等四种学术期刊,并设有“大禹水利科学技术奖”。

中国水力发电工程学会 中国水力发电工程科技工作者群众性、学术性社会团体。成立于1980年6月。宗旨:团结广大水电科技工作者,开展学术交流,普及和推广水电科技知识,推动中国水电事业的发展。下设水电监理、抗震防灾等多个专业委员会,以及科学技术咨询、国际交流等工作委员会,并已加入国际大坝委员会等三个国际组织。每五年举行一次全国会员代表大会并选举理事会。秘书处设在北京。主办有《水力发电学报》等四种学术期刊。

中国水土保持学会 中国水土保持科学技术工作者群众性、学术性社会团体。成立于1986年5月。宗旨:团结广大水土保持科技工作者,开展国内外学术交流,培养科技人才,普及和提高水土保持科学技术,为发展中国的水土保持事业作贡

献。下设22个专业委员会。不定期举行全国会员代表大会并选举理事会。秘书处设在北京。主办有《中国水土保持科学》学术期刊。

中国水利经济研究会 中国水利经济工作者及其相关行业专业技术人员群众性、学术性社会团体。成立于1980年11月。宗旨:团结广大水利经济工作者及其相关行业的专业技术人员,开展水利经济研究和学术交流,促进水利经济的繁荣和发展,促进水利人才的成长和提高,为科教兴国和经济社会可持续发展服务。每四年举行一次会员代表大会并选举理事会。不定期举办学术研讨会并开展国际学术交流。秘书处设在北京。会刊《水利经济》由河海大学编辑出版。

国际大坝委员会(International Commission on Large Dams—ICOLD) 旨在推动坝工技术进展的国际非政府间学术组织,国际大坝技术界公认的权威机构。成立于1928年。宗旨:通过相互信息交流,包括技术、经济、财务、环境和社会现象等问题的研究,促进大坝及其有关工程的规划、设计、施工、运行和维护的技术进步。活动形式包括各国家委员会间的信息交流,在一定时间组织年会、执行会、大会和其他会议,组织合作研究和试验,发表论文集、公报和其他文件等。下设多个专业委员会。中心办公室设在法国巴黎。中国于1974年4月正式成为会员国,中国大坝委员会(CHINCOLD)是中国水利学会和水力发电工程学会的分支机构,对外则作为中国坝工技术领域的活动窗口,代表中国参加国际大坝委员会的各项活动。

国际灌溉排水委员会(International Commission on Irrigation and Drainage—ICID) 在灌溉、排水、防洪和治河等科学技术领域进行交流与合作的国际非政府间学术组织。1950年在印度新德里成立。宗旨:鼓励和促进工程、农业、经济、生态和社会科学各领域的科学技术在水土资源管理

中的开发和应用;推动灌溉、排水、防洪和河道治理事业的发展;研究并采用最新的技术和更加综合的方法为世界农业可持续发展作出贡献。最高决策机构为国际执行理事会,下设6个常设委员会和4个地区工作组,其中技术常设委员会下设3个专门技术委员会和16个技术工作组,中心办公室设在印度新德里。每三年举行一次大会,并不定期举办学术会议、地区性会议和研讨会等。出版有《灌溉与排水》(季刊)等刊物。中国灌溉排水国家委员会成立于1980年,1983年成为国际灌溉排水委员会会员国,秘书处设在北京中国水利水电科学研究院内,由中国水利学会归口管理。

国际水利工程与研究协会(International Association of Hydraulic Engineering and Research—IAHR) 由各国水利学专家、学者和教授等组成的国际非政府间学术组织。成立于1935年,初称“国际水工建筑研究协会”,第二次世界大战后改称“国际水力学研究协会”(曾译为“国际水利学研究协会”),1999年改为现名。宗旨:交流、促进水文、水管理、工程水力学等基本理论方面的研究和应用,同时推动将先进的科学技术应用于解决各国的水问题。最高权力机构为理事会,下设3个技术分部、16个专业委员会,还有4个地区委员会。每两年召开一次年会并开展学术讨论,各分部也定期召开学术会议。秘书处设在西班牙马德里河口海岸研究所。出版有《水力学研究》和《河流流域管理》学术期刊。1987年恢复中华人民共和国会员资格,1993年成立中国会员联络组,2002年改为国际水利工程与研究协会中国分会,挂靠中国水利学会和中国水力发电工程学会,秘书处设在北京。

国际水文科学协会(International Association of Hydrological Sciences—IAHS) 全球水文科学领域最大的国际非政府间学术组织。隶属国际大地测量学和地球物

理学联合会(IUGG)。成立于1922年,原名“国际科学水文协会(IASH)”,1971年改为现名。宗旨:联合各国水文科学家,促进水文水资源领域的基础研究和应用研究,为水资源优化利用提供科学基础。协会内设执行局,下设9个科学委员会。总部地址随在任秘书长所在地而变。每四年举行一次大会和学术讨论会。出版有《水文科学学报》学术期刊和论文集。1977年恢复中华人民共和国会员资格,1981年国际水文科学协会中国国家委员会成立,秘书处设在北京。

国际水资源协会(International Water Resources Association—IWRA) 以水资源为研究对象的国际非政府间学术组织。成立于1971年。宗旨:推动各会员国水资源规划、开发、管理、科技、教育等各方面的研究和发展;为水资源工作者提供国际论坛;在水资源领域内开展国际合作。协会设执行局理事会,下设4个工作委员会,并以1个或数个国家建立一个地区(国家)委员会,2000年已有31个地区(国家)委员会。每三年举行一次水资源世界大会,还不定期举办各种讨论会、研究会等。总部设在法国蒙彼利埃市。出版有《国际水》(季刊)学术期刊。设有“水晶球奖”等奖励基金。国际水资源协会中国国家委员会成立于1982年,原名中国地区委员会,1986年改为现名,由中国水利学会归口管理,秘书处设在北京。

国际水法协会(International Association for Water Law—IAWL) 研究和交流水利法律和法规的国际非政府间学术组织。1967年在美国成立。宗旨:交流各国水利立法和水利行政的信息和经验,研究国际水法的制定原则和方法,向有关国际组织提供建议和咨询。协会只吸收个人会员,1985年有80多个国家的400人参加,并在少数国家建立国家分支机构。每四年举行一次大会,交流制定水法的情况和经验,并开展学术评论。大会选举产生理事

会。秘书处设在西班牙的瓦伦西亚。

国际水文计划(International Hydrological Programme—IHP) 联合国教科文组织在自然科学领域的一项重要活动计划。以水文科学研究(水资源的调查评价,开发利用,人类活动对水资源、水环境的影响等)和教育培训为工作重点。在联合国教科文组织中,执行该计划的主要机构是国际水文计划政府间理事会。中国于1975年成立国际水文计划中国国家委员会,主要任务是代表中国政府参与联合国教科文组织在水文科学领域的科研、教育活动。

世界水理事会(World Water Council—WWC) 向世界各国提供有关水问题论坛场所的全球性组织。成立于1996年。成员为:联合国下属有关机构,国家研究机构,各国政府有关部门、科研院校、有关公共机构和私营公司。自愿参加。任务:对全球水状况进行全方位评价,确定地方、地区和世界面临的严峻水问题;提高世界各地区、各阶层和公众对严峻水问题的认识;向有关机关和决策者提供咨询和信息,促进水资源的可持续利用;倡议制定行动计划,宣传节水政策和策略;促进水资源规划和管理;帮助贫困地区获得符合水质要求的水,并保证合理用水;为达到战略共识提供论坛。每三年在世界水日前后举行一次大型国际会议,即“世界水论坛”。秘书处设在法国马赛。

世界水论坛 见“世界水理事会”。

中国水利水电科学研究院 中国水利、水电专业科学研究机构。院址在北京市。隶属中国科学院、水利部。1958年由中国科学院水工研究室、水利部水利科学研究院、电力工业部水电科学研究院组建成“水利水电科学研究院”,1994年改用现名。2003年设13个专业研究所,拥有3个国家级研究中心、7个部级研究中心和2个水利部重点实验室。联合国教科文组织国际泥沙研究培训中心、国际大坝委员

会中国委员会秘书处、国际灌溉排水委员会中国委员会秘书处、国际水利工程与研究协会中国会员联络小组均设在院内。出版刊物有:《水利学报》、《中国水利水电科学研究院学报》、《泥沙研究》和《水电站机电技术》。

南京水利科学研究院 中国水利、水电、水运专业科学研究机构。院址在江苏省南京市。隶属水利部、交通部、国家能源局。始建于1935年,原名“中央水工试验所”。曾改名“中央水利实验处”、“南京水利实验处”、“南京水利科学研究所”,1984年启用现名。2003年设7个专业研究所和5个部级研究中心,拥有1个国家重点实验室(共建)和2个部级重点实验室。出版刊物有:《水利水运工程学报》、《水科学进展》、《海洋工程》、《岩土工程学报》、《小水电》、《China Ocean Engineering》和《SHP News》。

水利史 人物

禹 亦称“大禹”、“夏禹”、“戎禹”、“崇禹”、“伯禹”。姒姓,名文命,号高密。鲧之子。原为夏后氏部落领袖,奉舜命治理洪水。据《史记·夏本纪》和《韩非子·五蠹》记载:他“左准绳,右规矩”,“行山表木,定高山大川”,“身执耒耜,以为民先”。领导人民疏通江河,导引洪水入海,并兴修沟渠,发展农业。在治水十三年中,三过家门而不入。后以治水有功,被舜选为继承人,舜死后继任部落联盟领袖。因其功绩和精神被后世尊为治水楷模。传曾铸造九鼎。又传曾克平三苗之乱。其子启继位后,确立了君主世袭的制度。

孙叔敖 亦称“蒯敖”、“孙叔”。春秋时楚国期思(今河南淮滨东南)人。蒯氏,名敖,字孙叔,一字艾猎。楚庄王时官令

尹。为政注重法治,任用贤能。邲之战,辅楚庄王指挥楚军,大胜晋兵。传曾在期思、零娄(今河南商城东)兴修水利工程。曾修芍陂(今安徽寿县安丰塘),蓄水灌田,是中国历史上人工蓄水库的最早记录。

西门豹 战国时魏国人。西门氏,名豹。魏文侯时任邺(今河北临漳西南邺镇)令。破除当地“河伯娶妇”的陋习,并采用多首制引水的方式开凿“引漳十二渠”,引漳水灌溉,改良土壤,以发展农业生产。《史记·河渠书》:“引漳水溉邺,以富魏之河内。”



西门豹

李冰 战国时水利家。秦昭王时(约前 256—前 251)任蜀郡守。征发民工在岷江流域兴办多项水利工程,以都江堰最著名,2 200 多年来在川西平原效益卓著。《史记·河渠书》:“蜀守冰凿离碓,辟沫水之害,穿二江成都之中。此渠皆可行舟,有余则用溉漑,百姓飨其利。至于所过,往往引其水益用,溉田畴之渠,以万亿计,然莫足数也。”《汉书·沟洫志》记为“蜀守李冰”。又主持凿平青衣江的湔崖(今四川夹江境),治导什邡等县的洛水和邛崃等县的汶井江,并穿广都(今双流境)盐井诸陂池等工程。

郑国 战国末水利家。原为韩国水工,秦王政执政前期(约前 246—前 237),受韩命赴秦,游说秦国兴修水利,企图消耗秦国国力,以阻止并延缓对韩国等国的兼并战争。秦王政采纳建议,征发大量民工,由他主持开凿西引泾水、东注洛河的灌溉渠,长达三百余里,灌田四万余顷。工程进行中,秦王察其意图,欲杀之,郑说开渠对秦是万世之利,得以继续施工。渠成后,引用高含沙的泾水,灌溉盐碱地,肥效显著。《史记·河渠书》:“于是关中为沃

野,无凶年,秦以富强,卒并诸侯,因命(名)曰‘郑国渠’。”裴骃《史记集解》引韦昭曰:“郑国能治水,故曰水工。”

监禄 秦时人。监即监御史,名禄,一作史禄,姓失传。在秦始皇南定百越的统一战争中,他负责转运军需。《史记·平津侯主父列传》:“使监禄凿渠运粮。”即在今广西兴安境内开凿运河,沟通湘江和桂江的支流漓江,以便利军粮运输到岭南(今广东、广西),后世称“灵渠”或“兴安运河”、“湘桂运河”。

兒宽(?—前 103) 西汉千乘(今山东高青高苑镇北)人。治《尚书》,为孔安国弟子。元鼎四年(公元前 113 年)任左内史。在任数年间,劝农业,缓刑罚。元鼎六年“奏请穿凿六辅渠,以益溉郑国(渠)傍高仰之田”(《汉书·沟洫志》)。即开渠引水灌溉郑国渠北边原来无法灌溉的高地。《汉书·兒宽传》还记载他“定水令以广溉田”。即制定灌溉用水制度,以节约灌水量,扩大灌溉面积。后任御史大夫,与司马迁等共同制定《太初历》。《汉书·艺文志》儒家有《兒宽》九篇,今佚,有清马国翰辑本。

召信臣 西汉九江寿春(今安徽寿县)人,字翁卿。元帝时,任南阳太守。曾勘查水源,开通沟渎,并筑堤闸数十处,以广灌溉,其中以钳卢陂最著名。溉田最多时达三万多顷,并订立了灌溉用水制度。郡以殷富,户口倍增,当时尊称为“召父”。后迁河南太守,入为少府,年老卒于官。

王延世 西汉犍为郡资中(今四川资阳)人,字长叔。成帝时任校尉。建始四年(公元前 29 年)黄河先决于魏郡馆陶,后又决东郡(治所在今河南濮阳市境)金堤,次年,被命为河堤使者负责堵决。采用竹笼堵口法,“以竹落长四丈,大九围,盛以小石,两船夹载而下之”(《汉书·沟洫志》),仅用 36 天,决口合龙。成帝下诏晋“延世为光禄大夫,秩中二千石,赐爵关内侯,黄金百斤”(《汉书·沟洫志》),并命

改建始五年为河平元年(公元前28年)。河平二年黄河又于平原(今山东平原县南)决口,王延世经6个月努力,再次堵口成功。

贾让 西汉末水利家。哀帝(前7—前1)时为待诏。因提出治理黄河的上、中、下三策而著名。当时黄河决溢频繁,灾患严重,朝廷征集治河方案。绥和二年(公元前7年)应诏上书,提出系统的治河理论和措施,认为人类必须保留河流和湖沼应有的自然区域,主张“不与水争咫尺之地”,此为上策;主张将沿河两岸低洼地区留作洪水的缓冲地带(类似于今之滞洪区),并主张开渠引黄河水,达到分洪、淤灌治盐碱和通航“三利”,此为中策;反对战国以来不断修筑并加高加固堤防的做法,此为下策。《汉书·沟洫志》详细记载这一“治河上中下策”,史称“贾让三策”。虽然后世对其三策的评价分歧很大,但其观点对后世治河思想影响深远。

张戎 西汉末水利家。字仲功,长安(今西安)人。王莽时任大司马史,熟习水利灌溉。元始四年(公元4年)首先提出黄河是多沙河流,只有水流速度加快才能冲刷泥沙,使河床加深;如果水流速度变慢,水量减少,河床就会淤垫变浅,导致决溢成灾。主张以水刷沙,反对分流引灌,并认为不断加高堤防会导致地上河的形势更加严重。这些观点记载在《汉书·沟洫志》中,对后世治河有深远影响。明代潘季驯治理黄河的“束水攻沙”法,就是这些观点的重要发展。

杜诗(?—38) 东汉河内汲县(今河南卫辉西南)人,字君公。建武元年(公元25年)时为待御史。建武七年任南阳太守。曾创造水排(水力鼓风机),以流水为动力,通过传动机械,使皮制鼓风囊连续开合,将空气送入冶铁炉,铸造农具,用力少而见效大,较欧洲约早1100年。在南阳,他又征发民工修治陂池,广开田地,有利于当地农业生产的发展。当地人称“前

有召父(召信臣),后有杜母”。

王景 东汉水利家。字仲通,原籍琅邪不其(今山东即墨西南)人。博览群书,通天文、术数,精于水利。汉平帝时,黄河决口,在汴渠一带泛滥六十余年,兗(治所在今山东金乡西北)豫(治所在今安徽亳州)多遭水患。永平十二年(公元69年)东汉政府征发民工数十万人治理黄河,命他与王吴负责施工。针对黄河自王莽始建国三年(公元11年)于魏郡决口,泛清河以东数郡,东行自千乘(今山东利津)入海,并溢流入汴的复杂形势,与助手王吴相度地势,“凿山阜,破砥绩,直截沟洫,防遏冲要,疏决壅积”(《后汉书·王景传》)采取筑堤、修渠、建水门等措施,使河、汴分流,筑堤自荥阳东至千乘海口千余里,保证黄河东流入海,收到防洪、航运和稳定河道等效益。以功迁侍御史、河堤谒者。此前,还与王吴修治过浚仪渠。建初八年(公元83年)任庐江太守,兴修芍陂水利,提倡牛耕,推广养蚕织帛,有利于当地农业生产的发展。又参阅诸家术数著作,集有《大衍玄基》,今佚。

马臻 东汉人。顺帝时任会稽太守。南朝宋孔灵符《会稽记》载:“顺帝永和五年(公元140年),马臻为太守,创立镜湖(后又名鉴湖、长湖),在会稽、山阴两县(今浙江绍兴)界,筑塘蓄水,水高(田)丈余,田又高海丈余。若水少则泄湖灌田,如水多则闭湖泄田中水入海,浙以无凶年。其堤塘周回三百一十里,都溉田九千余顷。”民受其利。

邓艾(197—264) 三国义阳棘阳(今河南南阳南)人,字士载。初为司马懿掾属,建议屯田两淮,广开漕渠,并著《济河论》加以阐述。三国魏正始二年(公元241年)在淮北地区开凿广漕渠,既可引灌,又可通漕。接着又在淮南地区经营水利屯田,“北临淮水,自钟离而南横石以西,尽泚水(淝水)四百余里,五里置一营,营六十人,且佃且守。”“兼修淮阳、百尺二渠,

上引河流,下通淮颍。大治诸陂于颍南、颍北,穿渠三百余里,溉田二万顷,淮南、淮北皆相连接”(《晋书·食货志》)。当时水利屯田,有利于魏军伐吴。后为魏镇西将军,拒蜀将姜维。景元四年(公元263年)与钟会分军灭蜀。后遭钟会诬为谋反,被杀。

宇文恺 释文见59页。

钱镠(852—932) 五代时吴越建立者。公元907—932年在位。字具美(一作巨美),杭州临安(今属浙江)人。唐末从石镜镇将董昌镇压黄巢起义军,任镇海节度使。乾宁三年(公元896年)击败董昌,尽有两浙十三州之地。后梁开平元年(907年)封吴越王。在位期间,修建



钱镠

钱塘江海塘,又在太湖流域开发塘浦圩田系统,凡一河一浦,都造堰闸,以时蓄泄,不畏旱涝。设置“都水营田使”和专业从事水利的“撩浅军”,管理吴越全境的治水营田和疏浚、清淤、除草、浚泉等工作,维护河道和堰闸等设施。建立水网圩区的维修制度。这些都有利于发展这一地区的农业经济。卒谥武肃王。

侯叔献(1023—1076) 北宋抚州宜黄(今属江西)人,字景仁。庆历进士,调开封府雍丘县尉,累官两浙常平使。长于治水。熙宁二年(1069年)建议神宗引汴河、京(河)、索河和三十六陂之水,灌溉汴河两岸夹河之间两万余顷牧马地,将其改造成良田。熙宁三年任权都水监丞,征发民工,在伏秋大汛期间,引用流入汴河的黄河矾山水淤溉田地。经营数年,收到效益。汴水曾暴涨,睢阳河堤危急,他引水入上游数十里已废弃的古城,临时滞洪,使下游水量减少,以便抢修堤防。此后还主持引汴入蔡工程。

郑亶(1038—1103) 北宋苏州昆山(今属江苏)人,字正夫。嘉祐进士。熙宁三年(1070年),以广东安抚司机宜文字上书条陈苏州水利,批评前人“六失”(指开河排水未按地形高低,筑堤无“卫民田,去水害”实效等),提出“六得”(指“辨地形高下之殊,求古人蓄泄之迹”等)。后又提出《治田利害大概》七条。熙宁五年,任司农寺丞,提举兴修两浙水利。旋被攻击去职。在家乡大泗漕试行所拟方案,开辟圩岸、沟洫、场圃,获得丰收。因图状以献,复任司农寺丞,升江东转运判官,后于知温州时病死。著有《吴门水利书》。



郑亶

郭守敬(1231—1316) 元代天文学家、水利学家、数学家。字若思,顺德邢台(今属河北)人。曾任都水监、太史令,兼提调通惠河漕运事、昭文馆大学士知太史院事等。至元元年(1264年)主持修复宁夏唐徕、汉延等渠,灌田九万顷。至元八年任都水监,主持查勘泗水、汶水、卫河等水道并测绘成图册,为京杭运河会通河段的开凿作准备。至元二十九年至三十年主持开凿通惠河,京杭运河全线开通。与王恂、许衡等编制《授时历》。创造和改进简仪、仰仪、高表、候极仪、景符和窥几等观测天象仪器,以及玲珑仪、灵台水运浑象等表演天象的仪器共12种。在全国设立27个观测站进行大地测量,重新观测二十八宿和一些恒星位置,推算的回归年长度、测定的黄赤交角均达到较高精确度。首先提出“海拔”概念,比德国数学家高斯(Carl Friedrich Gauss, 1777—1855)早500多年。著有《推步》、《立成》、《历议拟稿》和《仪象法式》等。

贾鲁(1297—1353) 元代河东高平(今

贾鲁(1297—1353) 元代河东高平(今

属山西)人,字友恒。顺帝时被召为宋史局官,历任监察御史、工部郎中等。至正四年(1344年)黄河决口,河道北移。至正八年,以都水监沿黄河视察,拟定治河策略,主张疏、浚、塞并举,使黄河恢复故道。至正十一年,任工部尚书、总治河防使,征发民工十五万、军士两万,四月兴工,七月疏凿河道二百八十多里,八月堵塞决口,至十一月全部完工,使河复故道,南流合淮入海。其治河策略见欧阳玄所撰《至正河防记》。官至中书左丞。红巾军起,他从脱脱镇压徐州起义军;后领兵围郭子兴等于濠州(今安徽凤阳东北),死于军中。

夏原吉(1366—1430) 明代湖广湘阴(今属湖南)人,字维喆。洪武时入太学,太祖用为户部主事;成祖即位后升至尚书。永乐元年(1403年)奉命治理苏州、松江、嘉兴水患,浚华亭(今松江)、上海运盐河、金山卫闸和漕泾分水港。上《苏松水利疏》。疏浚东北入长江的刘家港(浏河)和白茆港,引吴淞江上游来水由下界浦(夏驾浦)至刘家港入江;又开范家浜,上接大黄浦,引淀山湖、泖湖之水由南仓浦口(南跄口,吴淞江入海口)入海,奠定明、清至今的太湖下游泄水格局,现在流经上海市区的黄浦江由此形成。后因谏诤下狱。仁宗即位复官,随即建议取消禁用金银交易的禁令。历任永乐、洪熙和宣德三朝户部尚书。主持财政二十七年,支应无误。有《夏忠靖集》。

潘季驯(1521—1595) 明代水利家。字时良,号印川,浙江乌程(今湖州)人。嘉靖进士。曾以御史巡按广东,行均平里甲法。官至刑部尚书、工部尚书。自嘉靖末到万历间,四任总理河道,先后达二十七年。提出“筑堤束水,以水攻沙”的治黄方略和“蓄清(淮河)刷浑(黄河)”以保漕运的治运方略。为此大规模修筑从徐州至淮安的黄河两岸堤防和高家堰(洪泽湖大堤),整治山东运河南旺一带水道和里

运河,保证南北漕运的畅通。其治黄通运的方略和“筑近堤(缕堤)以束河流,筑遥堤以防溃决”的治河工程思路及其相应的堤防体系和严格的修守制度,成为其后直至清末治河的主导思想,影响很大。著有《两河管见》、《宸断大工录》(《四库全书》著录改名《两河经略》)和《河防一览》等。

徐光启(1562—1633) 明代科学家。字子先,号玄扈,谥文定,上海人。万历三十二年(1604年)进士。万历三十一年入天主教。崇祯五年(1632年)升任礼部尚书兼东阁大学士,并参机要;崇祯六年兼任文渊阁大学士。其从事研究的领域有农学、天文学、历法、数学、水利、军事和测量等。



徐光启

较早师从利玛窦等学习西方的天文、历法、数学、测量和水利等科学技术,并介绍到中国,是介绍和吸收欧洲科学技术的积极推动者。农业水利方面用力最勤,编著《农政全书》,主持编译《崇祯历书》,译著《几何原本》(前六卷),与熊三拔合译《泰西水法》等。

靳辅(1633—1692) 清代辽阳(今属辽宁)人,隶汉军镶黄旗,字紫垣。顺治中由官学生考授国史院编修。康熙十年(1671年)授安徽巡抚,提倡“沟田法”,涝则泄水,旱以灌田。康熙十六年任河道总督。当时苏北地区黄河、淮河、运河等决口百余处,海口淤塞,运河断航。他继承和运用前人“束水攻沙”经验,又得幕僚陈潢襄助,征发民工,塞决口,筑堤坝,使河水仍归故道。在修筑护堤时,运用减水坝以备汛涨溢洪,在临水面堤外修坦坡以消减水流冲击等措施,收到良效。又在宿迁、桃源、清河三县黄河北岸堤内,创开中河(今中运河),分流行运以避黄河之险,确保漕

运畅通。康熙二十七年遭诬陷罢官。康熙三十一年再任河道总督,不久病卒。著有《靳文襄公奏疏》、《治河方略》。

陈潢(1637—1688) 清代水利家。浙江嘉兴人,一说钱塘(今杭州)人,字天一,号省斋。顺治十六年(1659年)至康熙十六年(1677年)间,苏北地区黄河、淮河、运河连年溃决,水灾严重。他辅助河道总督靳辅治水,成就显著。康熙二十七年靳辅遭诬陷革职,他亦被捕下狱,旋忧愤病死。著有《河防摘要》和《河防述言》,附载在靳辅《治河方略》中。

李仪祉(1882—1938) 中国水利学家、教育家。原名协,字宜之,后改仪祉,陕西蒲城人。留学德国。曾任南京河海工程专门学校教授,导淮委员会总工程师,黄河、华北水利委员会委员长,陕西省水利局长兼渭北水利工程总局总工程师,曾



李仪祉

兼任扬子江水利委员会顾问、陕西省教育厅长、国立西北大学校长等。中国水利工程学会主要创始人,并首任会长,后又任历届会长,直到去世。率先引进西方现代水利科学技术,并结合中国水利工程实际,重视勘测研究,强调实地调查,提倡模型试验,将水利工程置于近代科学基础之上。提出“治理黄河方策”,主张上游加强水土保持,中游多辟蓄洪、拦洪水库,下游稳定中水河床等,把治黄理论与方略向前推进一大步。主持兴修泾惠、洛惠、渭惠和织女渠等灌溉工程,对陕西省农业发展有重要作用。著有《黄河治本的探讨》、《对于治理扬子江之意见》、《水工学》和《导淮先从入海着手之管见》等。

潘鑑芬(1893—1954) 中国水利专家。字万玉,江苏吴县(今苏州)人。江苏省铁路学堂毕业。曾任黄河水利委员会技正

兼河防组主任、花园口堵口工程处处长、黄河堵口复堤工程局副局长、黄河水利工程总局副局长等职。曾主持山东河防20年,熟悉全河险工,多次主持堵口大工。抗日战争时期,河决花园口后,致力新河道的修防。著有《黄河堵口工程之研讨》、《改进黄河水利方面的几项建议》等。

郑肇经(1894—1989) 中国水利学家。字权伯,江苏泰兴人。同济大学毕业。德国萨克森工业大学市政工程研究所国试工程师。回国后,任河海工科大学、中央大学教授,上海工务局主任工程师、代局长,青岛港务局局长兼总工程师,全国经济委员会水利处长、水利司司长。新中国成立后,任同济大学、华东水利学院教授。1934年在南京创办中国第一所现代水工和土工试验研究机构——中央水工试验所(后改名“中央水利实验处”),并长期担任所长、处长。著有《河工学》、《渠工学》、《海港工程学》、《中国水利史》和《中国之水利》等。

汪胡桢(1897—1989) 中国水利学家。浙江嘉兴人。南京河海工程专门学校毕业。美国康奈尔大学硕士。回国后,任河海工科大学、中央大学、浙江大学教授,导淮委员会设计主任工程师,钱塘江工程局副局长兼总工程师。新中国成立后,历任华东军政委员会水利部副部长,治淮委员会委员兼工程部长,佛子岭水库工程总指挥,水利部北京勘测设计院、黄河三门峡水库总工程师,北京水利水电学院院长,水利部顾问等职。第一、第二、第三、第五届全国人大代表,第六届全国政协委员。中科院学部委员(院士)。曾主持佛子岭水库、三门峡水库的设计工作。著有《水工隧洞的设计理论和计算》、《地下洞室的结构设计》等,主编《中国工程师手册》和《现代工程数学手册》。

须恺(1900—1970) 中国水利学家。字君悌,江苏无锡人。南京河海工程专门学校毕业。美国加利福尼亚大学硕士。

回国后,任华北水利委员会技术长、导淮委员会总工程师、水利部技监、中央大学教授兼水利系主任、联合国远东经济委员会防洪局代局长等职。新中国成立后,任水利部技术委员会主任,水利电力部北京勘测设计院院长、规划局总工程师。中国水利学会创始人之一,曾任副理事长,第一、第二、第三届全国人大代表。曾主持杨庄坝,三河坝,邵伯、淮阴船闸等工程的设计和施工;綦江渠化工程、赤水河和乌江整治工程。多年主持全国水利技术行政工作,培养不少水利专门人才。著有《中国的灌溉》等。

张含英(1900—2002) 中国水利学家。山东菏泽人。先后在北洋大学、北京大学求学,后赴美国留学,伊利诺伊大学毕业,康奈尔大学硕士。回国后,任黄河水利委员会委员、秘书长、总工程师、委员长等职,其间还担任过青岛大学教授,北洋大学教授、教务长、校长,中央大学教授。新中国成立后,历任水利部和水利电力部副部长兼技术委员会主任。中国科协第一届委员,中国水利学会理事长、名誉理事长。第一至第三届全国人大代表,第五、第六届全国政协常委。1981年加入中国共产党。主持或参与组织多项重要水利工程项目规划、施工等。在黄河治理中引进近代科学技术,开展查勘测量工作,建立第一批水文测验站、水土保持试验站、河道治理模型试验所和第一个大型引黄灌区。著有《治河论丛》、《黄河治理纲要》和《防洪工程学》等。

高镜莹(1901—1995) 中国水利专家。天津人。清华大学毕业。美国密歇根大学硕士。回国后,先后在东北大学、天津工商学院和北洋大学任教,任华北水利委员会黄河测量队队长、简任技正兼工程组主任、代理总工程师,整治海河委员会工务处处长,华北水利堵口复堤处处长,华北水利工程局副局长。新中国成立后,历任华北水利工程局总工程师,河北省人民

政府委员,官厅水库工程局局长、总工程师,水利部勘测设计局副局长、技术委员会主任、技术司司长、顾问等职。第三届全国人大代表,第五、第六届全国政协委员。长期从事和领导水利技术管理工作,致力海河流域治理,放淤取得成效;主持官厅水库建设取得成功;多次主持审查全国大型水利工程的规划设计,编订工程规范,解决重大技术问题。

施嘉炆(1902—2001) 中国水利学家。福建福州人。清华大学毕业。美国康奈尔大学硕士、马萨诸塞理工学院硕士。回国后,任清华大学副教授、教授、土木系主任、工学院院长,西南联合大学教授、工学院院长。抗日战争期间负责指导勘测云南省水能资源,负责设计和监修腾冲叠水河、大理下关、喜洲万花溪三座小型水电站。新中国成立后,历任清华大学教授、水利系水文水电站教研組主任。中国水力发电工程学会第一届理事长。对长江三峡水利枢纽水库正常蓄水位问题进行多年研究。著有《梯级水电站设计问题》、《论抽水蓄能电站》和《水利资源综合利用》等。

李赋都(1903—1984) 中国水利学家。陕西蒲城人。同济工艺专科学校毕业。德国汉诺威工业大学博士。曾任天津中国第一水工试验所所长兼北洋工学院教授,西北农学院教授、水利系主任。新中国成立后,任西北行政委员会水利局局长、黄河水利委员会副主任。第一、第二、第三、第五、第六届全国人大代表,第三届全国政协委员。毕生从事水利和治黄工作,对中国的水利建设和治黄事业作出贡献。曾主持都江堰治本工程设计工作。提出治理黄河要上、中、下游并举,上游开发水电资源,中游治理水土流失,下游整治河道、排洪排沙。著有《黄河的治理》、《都江堰治本工程计划概要》和《天津中国第一水工试验所的设计》等。

张昌龄(1906—1993) 中国水力发电

专家。江苏南京人。清华大学毕业。美国马萨诸塞理工学院硕士。回国后,先在中央政府资源委员会任职,主持中国早期兴建的桃花溪、狮子滩、西昌和天水等水电站的设计,后任水力发电工程总处三峡勘测处主任,其间主持长江三峡水利枢纽坝址最早的地质、水文勘测工作。新中国成立后,先后担任燃料工业部、电力工业部和水利电力部所属水电规划设计院和水力发电建设总局副总工程师、总工程师,主持或参加审查、研究中国的大、中型水力发电建设工程项目。还参与组织编制和审查《水工建筑物抗震设计》、《混凝土重力坝设计》等重要的规程、规范。晚年担任水利电力部咨询,并被聘为长江三峡水利枢纽建筑物专题论证专家组顾问。

沙玉清(1907—1966) 中国水利学家。字叔明,江苏江阴人。中央大学毕业。后赴德国汉诺威工科大学留学,并曾派赴英国、法国、荷兰和日本等国考察。历任西北农学院教授、水利系主任,中央大学教授、土木系主任,华东水利学院教授,西北水利科学研究所所长等职。毕生致力水利学的教学和研究工作,早年创办中央水利实验处武功水工试验室(今西北水利科学研究所)。对泥沙研究和开拓泥沙运动学新学科作出贡献。著有《农田水利学》和《泥沙运动学引论》等。

崔宗培(1907—1998) 中国水利学家。河南南阳人。交通大学唐山工学院毕业。美国艾奥瓦大学博士。回国后,先后任河南焦作工程学院教授,四川省政府、全国水利委员会和水利部技正,重庆乡建学院教授、水利系主任,中国农村水力实业公司总工程师,东北水利工程总局总工程师等。新中国成立后,历任水利部设计局副局长、北京勘测设计院副总工程师、水电部北京勘测设计院总工程师、水电建设总局副局长,水利部规划设计管理局总工程师等。长期从事水利工程的规划、设计和建设,参与主持密云、青铜峡、刘家峡、岳

城、龚嘴、三门峡等水利水电工程的规划设计,葛洲坝、小浪底、黑山峡和南水北调等大型工程的技术咨询。主编《中国水利百科全书》(第一版)。

王化云(1908—1992) 中国治理黄河专家。直隶馆陶(今属河北)人。北京大学毕业。曾任冠县县长、冀鲁豫边区黄河水利委员会主任。新中国成立后,历任黄河水利委员会主任、黄河三门峡工程局副局长、水利部副部长、河南省第五届政协主席等。第一至第六届全国人大代表。1938年加入中国共产党。长期致力治理黄河工作。先后提出“宽河固堤”、“蓄水拦沙”、“除害兴利,综合利用”、“上拦下排”和“调水调沙”等治河方针和治黄方略。多次考察黄土高原,总结群众治山治水经验,大力推进水土保持工作。提出巩固下游堤防、整治河道、治理河口和建设防洪工程体系,以提高排洪排沙能力。参与领导三门峡水利枢纽工程修建和改建工作,倡导修建小浪底水利枢纽。著有《我的治河实践》等。

黄文熙(1909—2001) 中国水利学家,中国土力学学科奠基人之一。江苏吴江人。中央大学毕业。美国密歇根大学博士。回国后到重庆中央水利实验处任职,创办土工试验室并任主任,又兼任中央大学水利系教授、系主任和水利部水利讲座教授。新中国成立后,历任南京大学、南京工学院、华东水利学院、清华大学教授,南京水利实验处处长,水利电力部水利水电科学研究院副院长、顾问,南京水利科学研究院顾问等。中国水利学会、中国水力发电工程学会副理事长,中国土力学与基础工程学会理事长。中科院院士。第三届全国人大代表,第二、第三届全国政协委员。20世纪30年代首先在中国开设土力学课程,提出框架力矩直接分配法和拱坝结构分析的格栅法;40—50年代创立地基沉降新计算方法,用有效应力原理解释砂土液化机制;70年代后主持建立“清

华弹塑性模型”。长期参与黄河、淮河、海河、西南地区和三峡等国家重大工程的咨询工作。著有《水工建设中的结构力学与岩土力学问题》和《土的工程性质》等。

王鹤亭(1910—1996) 中国水利专家,新疆现代水利事业的开拓者。江苏江阴人。中央大学毕业。早期在导淮委员会工作,1936—1940年到印度考察灌溉和水利水电工程。1944年受派率队赴新疆开展水利工作,曾任新疆省水利勘测总队副队长兼代理总队长、新疆省水利局局长兼总工程师。新中国成立后,历任新疆省水利局局长兼总工程师、新疆军区工程处副处长兼总工程师、新疆农业厅总工程师、新疆维吾尔自治区水利厅副厅长兼总工程师。第一至第六届全国人大代表,第五届全国政协委员,新疆维吾尔自治区第五、第六届人大常委会副主任,第四届政协副主席。参与组织领导新疆大批水利工程建设和农垦建设,研究解决盐渍土改良、渠道防渗和弯道引水排沙等工程技术问题。

张书农(1910—1997) 中国水利学家。江苏宝应人。中央大学毕业。曾赴德国柏林科技大学留学。回国后,历任重庆复旦大学、贵州遵义浙江大学教授;抗日战争胜利后任南京中央大学教授、水利系主任。新中国成立后,历任南京大学教授、水利系主任,华东水利学院教授、教务长,河海大学教授、环境水利研究所所长,南京水利科学研究所副所长。中国水利学会泥沙专业委员会副主任委员。中国现代开展水流结构与河流泥沙运动研究的奠基人之一,在国内首先开展环境水利科学研究,研究课题“温差异重流、潮汐河流部分分层流三元扩散问题研究”获国家科学大会奖。著有《河流动力学》、《环境水力学》和《治河工程学》等。

刘光文(1910—1998) 中国水利学家、教育家。浙江杭州人。清华大学毕业。美国艾奥瓦大学硕士。回国后任广西大

学、重庆大学、中央工程专科学校、自贡工业专科学校、交通大学、复旦大学教授。新中国成立后,历任华东水利学院和河海大学教授、水文系主任。国务院学位委员会第一届学科评议组成员,联合国教科文组织国际水文计划中国国家委员会副主席。长期从事水文学的教学和研究,对中国高等学校水文学专业的创立和教学有重要贡献。著有《水文分析与计算》、《英汉水文学词汇》、《水文学》和《高等水力学》,主编《水文计算》,译著有《水文分析与计算》(上、下册)。

谢家泽(1911—1993) 中国水文学家。湖南新化人。清华大学毕业。德国柏林高等工业学院凭证工程师。回国后任中央大学、交通大学教授。新中国成立后,历任南京大学教授、水利部水文局局长、水利电力部水利水电科学研究院副院长兼水文研究所所长。中华人民共和国“人与生物圈”国家委员会委员,国际水文组织中国委员会理事长,中国水利学会副理事长。1950年起主持建立健全全国水文领导机构、组织制定全国主要水文站网规划、编制水文测站规范、编纂水文年鉴和水文图集。发表论文有《1950年淮河洪水的分析》、《松花江水文特征分析》和《关于合理解决洪水频率计算方法问题》等。

徐芝纶(1911—1999) 中国力学家、教育家。江苏江都人。清华大学毕业。美国马萨诸塞理工学院硕士、哈佛大学硕士。回国后,历任浙江大学教授,资源委员会水力发电勘测总队工程师兼设计科科长,重庆中央大学教授,交通大学教授、水利系主任。1952年参与创建华东水利学院(今河海大学),并先后任教授、教务长、副院长、学术委员会主任。江苏省力学学会理事长。中科院院士。第三届全国人大代表,第二、第六届全国政协委员。早期从事基础梁、板研究。在中国最早介绍并教授有限单元法,并应用于解决实际工程问题,取得众多有限单元法的早期研

究与应用成果。著有《工程力学教程》、《弹性力学问题的有限单元法》、《弹性力学》(上、下册,获1988年全国优秀教材特等奖)、《弹性力学简明教程》和《应用弹性力学》(英文版)等。

黄万里(1911—2001) 中国水利学家。上海人。交通大学毕业。美国康奈尔大学硕士、伊利诺伊大学博士。回国后任全国经济委员会水利处技正、四川省水利局工程师、长城工程公司经理、水利部视察工程师、甘肃省水利局局长兼总工程师、东北水利总局顾问等。新中国成立后,任唐山铁道学院和清华大学教授。黄河三门峡水利枢纽规划建设时,提出在黄河泥沙问题没有解决条件下,建设三门峡水库会造成泥沙严重淤积和渭河洪涝,是规划的重大失误。现已证实其观点是正确的,三门峡水利枢纽不得不多次改建。此外,还对长江三峡卵石输移量的计算和三峡高坝的可行性问题,向国家决策部门提供多项建议。著有《洪流估算》、《沙流连续方程意义的简释》、《连续介质动力学最大能量耗散率定律》等。

严恺(1912—2006) 中国水利学家、海岸工程专家、教育家。福建闽侯人。交通大学毕业。荷兰德尔夫特科技大学工程师。回国后,历任中央大学教授,黄河水利委员会技正兼设计室主任,河南大学水利工程系教授、系主任,交通大学讲座教授等。新中国成立后,任华东水利学院(今河海大学)院长、名誉校长,并先后兼任南京水利科学研究所(院)所长、名誉院长,南京水文研究所所长,江苏省水利厅厅长。中国水利学会理事长,中国海洋学会副理事长,中国海洋工程学会理事长,国际大坝会议中国委员会主席,联合国教科文组织国际水文计划政府间理事会副主席兼中国委员会主席。中科院院士,中国工程院院士,墨西哥科学院外籍院士。第三届全国人大代表。主持和参与钱塘江、淮河、太湖治理,珠江三角洲规划,全

国海岸带资源综合调查,塘沽新港和连云港建设,长江葛洲坝、长江三峡水利枢纽、南水北调、长江口深水航道等工程的科技工作。主持的《中国海岸带和海涂资源综合调查研究》获1992年国家科技进步奖一等奖。获1996年中国工程院首届中国工程科技奖、1997年何梁何利基金技术科学奖。主编《中国海岸工程》、《海港工程》、《中国南水北调》、《海岸工程》和《水利词典》等。

张瑞瑾(1917—1998) 中国水利学家、教育家。湖北巴东人。武汉大学毕业,曾赴美国垦务局和加利福尼亚大学进修。回国后任中央水利实验处研究员。先后任武汉大学教授、工学院副院长、水利学院院长,武汉水利学院副院长、院长、名誉校长。中国科学院技术科学部水利学组成员。为水利高等教育、泥沙研究和长江黄河治理开发作出重要贡献。在泥沙运动基础理论研究中的“水流挟沙力”科学研究成果获1978年全国科学大会奖,并被授予“在科学技术中作出重大贡献的先进工作者”称号。著有《河流动力学》、《中国泥沙研究》(英文版)(与谢鉴衡合著)等,有《张瑞瑾论文集》。

钱宁(1922—1986) 中国水利学家。浙江杭州人。中央大学毕业。美国伯克利加利福尼亚大学博士。回国后,任中科院水工研究室研究员、水利电力部水利水电科学研究院河渠研究所副所长、清华大学教授。国际泥沙研究中心顾问委员会副主席。中科院学部委员(院士)。早年与美国水文学家爱因斯坦(Hans Albert Einstein, 1904—1973)合作,发展了高度不均匀沙的输沙理论。倡导将河流动力学与地貌学结合研究河床演变,为该学派创始人之一。此外,还开拓和推动高含沙水流理论研究。主持研究的“集中治理黄河中游粗沙来源区”取得重要成果,获国家自然科学奖二等奖。对黄河泥沙研究和治理规划,解决钱塘江口、长江葛洲坝水

利枢纽和长江三峡水利枢纽的泥沙问题,作出重要贡献。1986年获全国五一劳动奖章。著有《泥沙运动力学》(合著)和《黄河下游河床演变》等,有《钱宁论文集》。

赵人俊(1924—1993) 中国水文学家。浙江金华人。中央大学毕业。历任华东水利学院和河海大学教授、水文系主任。中国水利学会水文专业委员会第三届副主任委员,国务院学位委员会第二届学科评议组成员。毕生从事水文预报的教学和研究。20世纪70年代研制出中国第一个大流域降雨径流计算模型——新安江模型,解决了大流域降雨径流计算中雨量分布不均匀的问题。著有《中国湿润地区洪水预报方法》、《流域水文模拟——新安江模型与陕北模型》(获国家教委1987年科技进步一等奖)。

窦国仁(1932—2001) 中国水利学家、泥沙专家。满族,辽宁北镇人。苏联列宁格勒水运学院博士。曾任南京水利科学研究院高级工程师、院长、名誉院长,交通部技术顾问等。国务院学位委员会水利学科评议组召集人,中国水利学会、中国海洋学会副理事长,中国海洋工程学会理事长。中科院院士。第六、第七、第八届全国人大代表。长期从事湍流和工程泥沙问题研究,在葛洲坝水利枢纽、长江三峡水利枢纽、小浪底水利枢纽和长江口深水航道工程的泥沙问题研究中,发展泥沙物理模型相似理论和河道、河口海岸泥沙数学模型,解决全沙、高浓度泥沙和波浪潮流共同作用下悬沙动床试验的关键技术,建立河床湍流随机理论和泥沙运动基本理论体系。获1985年国家科技进步奖特等奖。著有《紊流力学》和《泥沙运动理论》,发表论文约120篇。

阿基米德(Archimedes, 前287—前212) 一译“阿基米得”。古希腊学者。生于西西里岛的叙拉古城。曾在亚历山大城学习。毕生致力数学和力学方面的研究,在

机械装置方面也有很多发明创造。其中最著名的为阿基米德定律(浮力定律),即物体在流体中所受的浮力等于物体所排开的流体所受的重力。还发现杠杆定律,引入重心的概念,提出精确确定物体重心的方法。在几何学方面,提出许多物体的表面积和体积的计算方法。发明的螺旋式水车,迄今仍在埃及的农田灌溉中使用。著有《论球体和圆柱体》、《圆的测量》和《论浮体》等。

达·芬奇(Leonardo da Vinci, 1452—1519) 意大利文艺复兴时期画家、自然科学家、工程师。在自然科学如数学、力学、水利、气象、人体解剖、植物、建筑和机械等方面有很深造诣。在科学研究中主张在实验观测基础上进行理论推导。在水利科学方面,重新发现液体压力的概念,提出连通器原理。最先对旋涡的流速分布、突然扩大断面和尾流旋涡、波浪传播和水跃等进行探讨或描述。又提出水的连续定律,认识到明渠流的边界阻力,还首先提出关于流线型物体、降落伞、风速表和离心泵等设想,但这些设想只记录在札记中,到20世纪初才被陆续发现。曾任建筑师,修建过意大利中部的几处港口和运河,以及沟通法国中部卢瓦尔河与索恩河的运河等。水利科学方面的著作有《水的运动与测量》。



达·芬奇

伯努利(Daniel Bernoulli, 1700—1782) 瑞士数学家、力学家。瑞士科学世家伯努利家族的重要成员之一。巴塞尔大学医学博士。曾在俄国圣彼得堡科学院任教,回国后任巴塞尔大学教授。在概率论、微分方程、气体动力学、流体力学、水力学等方面都有贡献。1738年出版《流体力学》一书,提出理想流体的能量守恒定律,即

伯努利定理。所解决的微分方程称“伯努利方程”，是水力学中最重要的方程之一。

谢才 (Antoine de Chézy, 1718—1798) 法国水利工程师。法国桥梁与公路学院毕业。一生参与巴黎许多桥梁和街道的施工和验收,并对法国的运河建设,尤其是连接塞纳河与罗讷河流域的勃艮第运河工程进行研究。1775年首先提出渠道作均匀流时计算平均流速的公式,即谢才公式。式中根据边界粗糙度确定的一个系数,被称作“谢才系数”。

达西 (Henri-Philibert-Gaspard Darcy, 1803—1858) 法国工程师。曾负责过运河、铁路、公路、桥梁、隧洞等多种土木工程的设计和建设。在水力学方面有重要贡献。1856年通过沙土渗透试验,首先发现通过试样的流量与试样横断面积和试样两端测压管水头差成正比,与试样的高度成反比。这一渗透规律被命名为“达西定律”,奠定了地下水运动理论的基础。在进行供水管道水流试验时,证实水流阻力决定于管道类型、管内表面的粗糙程度。1857年提出计算沿程水头损失的方法,即达西-韦斯巴赫公式。

弗劳德 (William Froude, 1810—1879) 旧译“傅汝德”。英国造船工程师、实验水力学专家。曾就读于牛津大学奥利尔学院。英国皇家学会会员。对船舶阻力和摇摆等方面的发展作出贡献,奠定了现代船模试验技术的基础。1846年开始船舶流体力学研究。19世纪60年代利用缩尺模型研究船舶阻力。1870年通过水槽试验发现船体运动阻力的主要部分是表面摩擦力和波。水力学中描述惯性力与重力之比的无量纲数(Fr),被命名为“弗劳德数”。

斯托克斯 (George Gabriel Stokes, 1819—1903) 英国数学家、物理学家。生于爱尔兰的斯来果。剑桥大学毕业。曾任该校数学教授。曾任英国皇家学会会长。在水利科学方面的主要贡献是提出关于

流体阻力的定律,即圆球在大范围黏性流体中以缓慢的速度 v 做匀速运动时,所受到的阻力为: $F=6\pi\eta rv$ 。式中 r 为球的半径, η 为流体的黏度。该表达式为用实验测定流体黏度的依据之一,称“斯托克斯公式”。还改进由法国学者纳维(Claude-Louis-Marie-Henri Navier, 1785—1836)提出的牛顿第二定律在不可压缩黏性流动中的表达式,称“纳维-斯托克斯方程”(N-S方程)。对于需作流场分析的水力学问题,该方程有特别重要的意义。

雷诺 (Osborne Reynolds, 1842—1912) 英国工程师、物理学家。剑桥大学毕业。曾任曼彻斯特欧文斯学院首席工程学教授。英国皇家学会会员。1883年发表《决定水流为直线或曲线运动的条件以及在平行水槽中的阻力定律的探讨》的论文,以实验结果证明水流分为层流和湍流两种形态,并提出用来比较黏性流体流动状态的一个无量纲数(Re),后称“雷诺数”。研究领域广泛,著述甚多,涉及力学、热力学、电学、航空学、蒸汽机特性等,其成果汇编成《雷诺力学和物理学课题论文集》(两卷)。

恩格斯 (Hubert Engels, 1854—1945) 德国水利学家。曾任萨克逊工业大学教授,参加建筑基尔军港,并主持治导莱茵河和易北河等工程。1893年在德累斯顿首创水工实验所,在用模型试验解决治河、筑港、造船工程和水力学问题等方面颇著成效,为欧美各国竞相仿效。1923年起研究中国黄河问题。曾受中国政府委托进行黄河下游的模型试验,著有《制驭黄河论》(由郑肇经译成中文)。1932年和1934年又在慕尼黑的国立奥贝那赫水工试验场,利用天然水流进行治导黄河下游的大型模型试验,并提出治黄要点和初步方案。著有《模型试验的发展及其价值》、《水工学》等。

费理门 (John Ripley Freeman, 1855—1932) 一译“弗里曼”。美国土木和机械

工程师。马萨诸塞理工学院毕业。布朗大学、塔夫茨学院和宾夕法尼亚大学名誉博士。曾任波士顿火灾保险公司工程师、马萨诸塞州查理士河堵塞海湾潮汐工程的总工程师和美国战事工程委员会成员。美国机械工程师学会和土木工程师学会主席。早期从事防火设备的改进和标准化研究,后从事水利工程和桥梁工程的规划设计。曾为加利福尼亚州的费瑟河进行水能开发规划,为加拿大艾伯特省、马尼托巴省,以及墨西哥设计高坝,为澳大利亚设计悉尼大桥,并创建美国标准局水工实验室。1917—1920年,作为咨询工程师来过中国,对京杭运河治理、黄河和海河防洪问题进行研究。著有《水工实验室实践》等。

普朗特 (Ludwig Prandtl, 1875—1953) 德国力学家,近代航空流体力学奠基人。慕尼黑大学博士。历任汉诺威工业大学和格丁根大学教授、普朗特流体力学研究所所长等。主要贡献有:(1)建立附面层理论,为计算飞行器阻力、控制气流分离和计算热交换等奠定理论基础;(2)建造格丁根式风洞等,开创风洞模型实验;(3)提出升力线、升力面理论等,充实机翼理论;(4)所著《流体力学概论》对推动流体力学和水力学的发展有重要影响。对气象学和推进器也有许多研究。

萨凡奇 (John Lucian Savage, 1879—1967) 一译“萨维奇”。美国坝工专家。威斯康星大学博士。后进入美国垦务局,任垦务局工程和研究中心设计总工程师。负责设计60余座大坝,包括美国的胡佛坝、沙斯塔坝、大古力坝,波多黎各的伊莎贝拉坝,多米尼加的巴拉奥纳坝和巴拿马运河区的马登坝等。在设计当时世界上最高的重力拱坝——胡佛坝过程中,创造性地建立高拱坝应力分析方法,指导并推动大坝专用水泥的研制,采用分缝、分块和冷却灌浆等浇筑技术,解决混凝土高坝施工中温度控制等一系列重大科学技术

问题,为混凝土大坝建设作出重大贡献。1944年率领美国专家组来中国对长江三峡进行查勘,在《扬子江三峡计划初步报告》中,提出兴建长江三峡工程的建议。1946年再度来中国,对长江三峡坝区进行复勘,并向中美工程界广泛宣传修建长江三峡工程的巨大综合效益。

太沙基 (Karl Terzaghi, 1883—1963) 一译“泰尔扎吉”。美籍奥地利土力学和基础工程学家,近代土力学创始人。出生于布拉格(当时属奥地利),后移居美国。奥地利格拉茨工业大学博士。曾先后在马萨诸塞理工学院、维也纳高等工业学院和伦敦帝国学院任教,1938年任哈佛大学教授直至去世。1936年至1957年当选国际土力学和基础工程学会主席,后任名誉主席。早期从事广泛的工程地质和岩土工程实践,1916年后转入科学研究领域,最早提出饱和黏性土一维固结理论,以及土中孔隙水应力的概念和有效应力原理。解决许多国家重要工程的土工疑难问题。著有《建立在土的物理基础上的土力学》、《理论土力学》、《工程实用土力学》(与R. B. 佩克合著)等。

韦杰涅耶夫 (Борис Евгеньевич Веденеев, 1885—1946) 苏联动力工程和水利工程学家。生于格鲁吉亚的第比利斯。圣彼得堡交通运输工程学院毕业。苏联第一、第二届最高苏维埃代表,曾任调查德国法西斯侵略者罪行的国家特别委员会委员。苏联科学院院士。曾参与制定全俄电气化委员会计划;主持沃尔霍夫水电站、第聂伯水电站和纳卡马特河上水电工程的建设;参与当时苏联水利工程所有重大问题和大型建筑物(如莫斯科地铁、苏维埃宫等)基本问题的决策;在第二次世界大战期间,作为副电站人民委员(电力部副部长),负责建立东部地区的水电基地,并从事进一步发展国家水电建设的组织领导工作;致力水电站建设经济理论问题的研究,提出用折算混凝土确定水电站建筑

物造价的方法。曾获三枚列宁勋章等,并以他的姓名命名全苏水利工程科学研究院。

泰勒 (Geoffrey Ingram Taylor, 1886—1975) 英国数学家、物理学家和工程师。在剑桥大学就读和从事研究工作。英国皇家学会会员。对应用数学、流体力学、气象学、物理学均有很深造诣。主要贡献有:用统计法对湍流的速度变化和分布进行描述;利用相对旋转的同心圆柱对流体稳定性的研究并成为水动力学稳定性研究的经典;对烈性炸药的爆破和冲击、流体的第二黏滞系数、晶体的范性形变等均有创造性的研究成果。

考斯加可夫 (Алексей Николаевич Костяков, 1887—1957) 苏联水利土壤改良学家,水利土壤改良学科的奠基人。莫斯科农学院毕业,并留校任教。曾在莫斯科水利工程学院任教并创建水利土壤改良教研室和实验室,后任农业土壤改良研究所所长,莫斯科水利土壤改良学院和季米梁泽夫农学院教授。苏联科学院通讯院士、全苏列宁农业科学院院士。主持土壤改良灌溉排水模数组研究工作,首次在俄国的中亚、西亚、外高加索、伏尔加流域等地进行灌溉排水模数研究。致力土壤改良机构的建立,对作物灌溉制度和灌水方法、土壤盐碱化的防治、地面排水和地下水运动理论等进行研究,提出在机械化农业条件下土壤改良系统的规划、设计和施工方法。曾以他的姓名命名全苏水利工程和土壤改良研究所。著有《土壤改良原理》等,有《考斯加可夫选集》(两卷)。

泰西 (Johannes Theodoor Thijsse, 1893—1984) 一译“泰瑟”。荷兰水利学家、工程师。代尔夫特理工大学毕业。曾在洛伦斯管理委员会工作,后转入须德海工程局任工程师。1927年创建代尔夫特水力学试验室并任主任,1936年起在代尔夫特理工大学任讲师、特命教授。后创建荷兰

国际水力学训练班并首任教务长。国际水文科学协会秘书长、国际水力学研究协会秘书长。荷兰大学国际合作基金会执委会主席、荷兰海洋研究委员会主席。荷兰皇家科学院院士。主要从事潮汐、风浪、泥沙淤积和冲刷,以及水力学的研究,在水工模型试验方面做了许多开创性研究工作,包括物质输移、风生波和涌波等,还建立第一个用于水力学研究的风波槽。曾获荷兰狮骑士勋位和美国地理协会威廉·波卫奖章。

米勒 (Leopold Müller, 1908—1988) 奥地利地质力学、岩石力学和岩石工程学家。维也纳大学博士。曾任萨尔茨堡大学名誉教授和德国卡尔斯鲁厄大学教授。奥地利农林部大坝委员会委员。国际地质力学工作小组和国际岩石力学学会主席。奥地利科学院院士。主持或参加过许多国家的大坝、隧洞、铁道和公路工程的设计、施工。创建奥地利地质力学学派,是“新奥地利隧洞工程方法”(新奥法)的创立人之一。主编《岩石力学与工程地质》杂志,著有《地质力学》、《岩石力学》和《隧道工程》等。

易家训 (1918—1997) 美国流体动力学家。原籍中国贵州贵阳。中央大学毕业。美国艾奥瓦大学博士。曾在贵州大学执教。先后在美国、加拿大、法国多所大学任教和指导研究。美国工程院院士,中国台湾“中央研究院”院士。主要贡献有:发展流体力学的层流领域,并扩展应用到大气、海洋、环境、工业等方面;建立“层流和内部波”理论;发展非均匀流体力学理论;创立精致的数学变换,称“易氏变换”;简化非均匀流体流动微分方程和边界条件;提出解决流体力学中波和稳定性问题的方法。著有《不均匀流体动力学》等,有《易家训论文选集》。

周文德 (1919—1981) 美国水力学家、水文学家和教育家。原籍中国浙江杭州。交通大学毕业。美国伊利诺伊大学博士。

任美国伊利诺伊大学教授。美国工程院院士、美国艺术与科学学院院士。在水文学、水力学、水资源规划等方面有广泛研究和重要贡献,包括建立试验室内水文学流域模型、研制具有可变功能的人工降雨模拟装置、合作研究离散微分动态模型、提出水资源系统最优化的简捷方法和明渠糙率与水面曲线积分新公式,在洪水演进方面也做了不少研究工作。著有《明渠水力学》,主编有《应用水文学手册》等。

典籍

禹贡 书名。《尚书》中的一篇。作者不详。著作年代无定论,近代多数学者认为约在战国时。用自然分区方法记述当时中国的地理情况,把全国分为冀、兖、青、徐、扬、荆、豫、梁、雍等九州,假托为夏禹治水以后的政区。以黄河流域的各州为主,分别叙述其山岭、河流、藪泽、土壤、物产、贡赋、交通等。又以大禹治水之名,记录了弱水、黑水、河水(黄河)、漾水(汉水)、江水(长江)、沅水(济水)、淮水、渭水和洛水等九条河流的源头、流向、经行地、支流和入海口等。是中国最早一部科学价值很高的地理著作。后世研究校释《禹贡》的书很多,著名的有宋代程大昌《禹贡论》和《禹贡山川地理图》、傅寅《禹贡说断》等;清代胡渭《禹贡锥指》,更是一部具有总结性的著作。

水经注 书名。中国古代地理名著。北魏地理学家酈道元(约470—527)著。四十卷(原书宋代已佚五卷,今本仍作四十卷,乃经后人割裂改编而成)。成书于6世纪20年代。此书名为注释《水经》,实则以《水经》为纲,作了20倍于原书的补充和发展,自成巨著。据《唐六典·工部·水部员外郎注》称,记载大小水道一千二百五十二条,实际上所涉及的干支流水道有五千多条。以大河为骨干,详述干支流原委和变迁,以及所经地区山陵、原隰、城

邑、关津等地理情况、建置沿革、水利工程兴废、有关历史事件和人物,甚至神话传说,无不繁征博引,为公元6世纪前中国全面而系统的综合性地理著作。引用书籍多至437种,还记录不少汉、魏间的碑刻。所引书和碑刻今多不传。文笔绚丽,具有较高的文学价值。各版本中,以明《永乐大典》本、朱谋埠《水经注笺》,清全祖望《七校水经注》、赵一清《水经注释》、戴震殿校本《水经注》、王先谦《合校水经注》及杨守敬、熊会贞《水经注疏》为著名。

吴中水利书 书名。(1)北宋单锬著。一卷。成书于元祐六年(1091年)。锬,字季隐,宜兴(今属江苏)人。嘉祐进士,但不做官,唯留心于吴中水利,对太湖地区各水系源流形势、水患起因后果,逐一调查研究,自称:“存心苏、常、湖三州水利,凡三十年。”以其阅历著成此书。书中并提出行洪、排涝、通运等具体治水措施。明夏原吉、周忱治理三吴水利,皆据锬说。(2)明代张国维著。二十八卷。约成书于崇祯十二年(1639年)。国维,字玉笥,又字正庵,浙江东阳人,天启进士。辑录历代有关苏、松、常、镇四郡水利典故文章,总图中并兼顾杭、嘉、湖三府,先列东南七府水利总图凡五十二幅,次标水源、水脉水名等目,又辑诏敕、章奏,下及论议、序纪、歌谣等有关水利典故文章,分类汇编,博采古今,搜罗大备。作者曾主办东南水利,总督河道,故多阅历之言。指陈颇为详切,足资参考。

河防通议 书名。宋、金、元时期(10—14世纪)治理黄河的重要文献之一。两卷。记述当时河工结构、材料和计算方法,以及施工管理等经验。原著者沈立,北宋庆历八年(1048年)“采摭大河事迹,古今利病,为书曰《河防通议》,治河者悉守为法”(见《宋史·沈立传》)。原书久已失传,现存本系元代贍思(清改为沙克什)在至治元年(1321年)根据沈立原著(即所谓“汴本”)和南宋建炎二年(1128年)

周俊所著《河事集》，以及金代都水监编的另一《河防通议》加以整理改编而成。书分六门，门各有目，凡水情、物料、工程、丁夫、输运和安桩、下络、叠埽、修堤各法，均有记述，为宋、金、元时期治理黄河的第一手资料。

问水集 书名。明代刘天和著。六卷。论述黄河、运河河道形势及其治理。作者于嘉靖十三年（1534年）任总理河道，以其亲身治河经历编纂而成。前两卷记述黄河演变概况、治理方略，以及对运河的影响，还收集和总结有关黄河的施工和管理经验，其中“植柳六法”是黄河护岸的有效措施。

三吴水利录 书名。明代归有光编著。四卷。成书于嘉靖四十二年（1563年）。前三卷辑录郑玄、郑乔、苏轼、单锬、周文英、金藻等有关三吴水利的论著七篇；后一卷为自作《水利论》两篇、《三江图》和《松江下三江口图》。作者以为防治太湖水灾，应全力治理吴淞江，其立论虽有可议之处，但因亲居安亭，当吴淞江下游（亦即今上海市内的苏州河），所论形势、脉络，颇为详明，足资研究太湖水利者参考。

治水筌蹄 书名。明代万恭（1515—1592）著。明代治黄通运的代表著作之一。上、下两卷。约成书于万历元年（1573年）。恭，字肃卿，号两溪，晚年号洞阳子，江西南昌人。嘉靖（1522—1566）进士。隆庆六年（1572年）任兵部左侍郎兼右金都御史，总理河道，提督军务。曾亲历黄河、运河沿线，深入治水工地，指挥施工，并注意搜集各种治水经验。书中阐述黄河、运河河道演变规律，收集和总结有关规划、施工和管理等方面的经验；针对黄河水、沙特点，首次提出“束水攻沙”的理论和办法；提出在汛前于河滩预筑矮堤以滞洪拦沙，淤滩固堤，以稳定河床；对黄河暴涨暴落的洪水特性，也有进一步认识和相应防汛措施。治理运河方面，总结出一套因时因地制宜的航运管理和水量

调节的操作经验。对后来黄河、运河的治理有很大影响，如潘季驯《河防一览》、张伯行《居济一得》等都曾延续和发展它的主要思想。

河防一览 书名。明代潘季驯著。明代治黄通运的代表著作之一。十四卷。成书于万历十八年（1590年）。首卷有《全河图》一幅，并附文字，记述沿河川流水势和工程设施；卷二《河议辩惑》阐述“筑堤束水，以水攻沙”，“蓄清刷黄”等治河原则和措施；卷三《河防险要》和卷四《修守事宜》详述筑堤、护堤、守堤、抢险和塞决等要领和做法；卷五、卷六辑录有关河源的论述（《河源考》）、历代黄河决口的资料（《历代河决考》），以及前人有关河务的文章；卷七至卷十四载其本人治河奏疏四十一篇和古今重要治河议论，是这一时期治黄实践经验的总结。卷首附有《祖陵图说》和《皇陵图说》。

治河方略 书名。清代靳辅著。八卷，另卷首一卷。原名《治河书》，乾隆（1736—1795）中崔应阶重编时改今名。一至三卷叙述黄、淮、运形势和治理方策；四、五卷记叙川渚、泉源、湖泊、运道概况和历代黄河迁徙，着重阐述明末清初苏北地区黄、淮、运决口泛滥和治理经过，当时治黄方针以确保运道为主，采取浚淤、开河、分洪、堵口、筑堤和疏通海口等一系列措施，颇见成效；六、七卷为治河奏疏十九篇；八卷摘录历代治河论。书末附两卷载其主要幕僚陈潢的著作《河防述言》和《河防摘要》。

禹贡锥指 书名。清代胡渭著。题二十卷，实二十六卷。成书于康熙四十一年（1702年）。在前人注释《禹贡》的基础上，广征博引，逐句加注，并提出自己的见解，订正前人注释中的一些谬误，成为历代注释《禹贡》的集大成者。书中“导河”部分，“附论历代徙流”，对历史上黄河五次大改道进行论证，并指出黄河夺淮之害，对后世研究黄河变迁史的影响很大。

书首有图四十七幅,其中三分之一以上是明代艾南英《禹贡图注》的翻版,但未注明出处。

行水金鉴 书名。中国古代水利文献汇编。清代傅泽洪主编,郑元庆编辑。成书于雍正三年(1725年)。共一百七十五卷。计黄河六十卷,淮河十卷,汉水、长江十卷,济水五卷,运河七十卷,两河总说八卷,官司五卷,夫役四卷,河道钱粮、堤河汇考一卷,闸坝涵洞汇考、漕规、漕运一卷;卷首载黄、淮、江、汉、济、运诸水全图为一卷。所辑资料,上起《禹贡》,下迄康熙末年(1722年),按河流分类,依朝代年份为序,分条编排,对各水系的源流、变迁和历代的治理,均摘录历史资料、文献和古籍的原文,详加考校,使各条互相印证,一目了然。后人又编纂《续行水金鉴》和《再续行水金鉴》,1955年南京水利实验处又编印《行水金鉴及续行水金鉴分类索引》。

两浙海塘通志 书名。中国第一部海塘志。清代方观承总纂,查祥、杭世骏总修。二十卷。成书于乾隆十六年(1751年)。查祥,字星南,浙江海宁人,康熙五十七年(1718年)进士,任翰林院编修,曾负责纂修大清律例。晚年受聘主持编纂《两浙盐法志》、《两淮盐法志》和本书。杭世骏,字大宗,浙江仁和(今杭州)人,乾隆初召试“博学鸿词”,授翰林院编修。此书详细记载两浙海塘形势、从唐至清乾隆十四年(1749年)的海塘兴修建筑事项,以及工程结构、施工方法、物料费用、滩涂坍涨、潮汐演变、职官管理等。并收录有古代关于海塘建筑和潮汐演变的论文数十篇,绘有海塘形势、工程结构和施工图数十幅。具有较高的历史和科学价值。

水经注释 书名。清代赵一清著,成书于乾隆十九年(1754年),五十一年刊行。全书共三部分:(1)《水经注释》四十卷。其经注本文以明朱谋埠《水经注笺》为基础并参考有关校本近三十种,博采旧籍和

前人考订,详为补充阐释。经与全祖望反复商讨,发现在旧本中有经、注混淆五百余处,逐一订正,基本上恢复了经、注原貌。全祖望认为酈注本“注中有注”,赵据此说以辨验酈注,并用大小字区别“注中有注”,颇便观览。又将唐宋地志所引酈注原文,辑录成篇,补出今本已散佚的滏、洛等十二水。其释文部分则博采经史旧籍和前人考订,稽核详明,足资参证。(2)《附录》两卷,从近四十种古籍中辑录有关《水经》和《注》的著录、序、跋和考证等,为《水经注》研究提供较系统的材料。(3)《水经注笺刊误》十二卷,专订朱笺之误。此书撰成于乾隆初叶,在戴震校本之前;刊布于一清死后乾隆季年,在戴本之后。两书剖析经注,所见略同,故后人或疑戴袭赵,或疑刻赵书者袭戴,成为学术界长期争论不决的公案。

水道提纲 书名。清代齐召南著。二十八卷。专叙水道源流分合。成书于乾隆二十六年(1761年)。首列海水,记述沿海海域和港口形势。次各省诸水。再次西藏、漠北、东北诸水和西域诸水。皆以巨川为纲,所受支流为目,故曰提纲。内容主要以作者于乾隆初年参与《大清一统志》纂修时,所见内府珍藏全国实测地图《皇舆全图》和各省图籍为据。所述源流分合,均以当时水道实况为主,比较可靠。

河渠纪闻 书名。清代康基田著。三十卷。成书于嘉庆二年(1797年)。上起《禹贡》,下迄乾隆五十四年(1789年)。以论述黄河、运河河道演变和治理为中心,兼及地方水利,博采群书,详加考证,按年编排,内容广泛,所辑史料,分段摘录,并加按语。

畿辅河道水利丛书 书名。清代吴邦庆编。邦庆,字霁峰,霸州(今属河北)人。嘉庆元年(1796年)进士,道光十二年(1832年)任河东河道总督。道光三年海河流域遭受雨涝灾害,朝廷决定疏浚河

道,邦庆深感无专志河道疏浚之书,遂编辑有关京、津、冀地区水利的前代文献和本人著作而成此丛书。全书共收有《直隶河渠志》、《陈学士文抄》、《水利营田图说》(清代陈仪著)、《潞水客谈》(明代徐贞明著)、《怡贤亲王疏抄》(清代允祥著)、《畿辅水利辑览》、《泽农要录》、《畿辅水道管见》、《畿辅水利私议》(吴氏自撰)九种。

续行水金鉴 书名。中国古代水利文献汇编。清代黎世序、潘锡恩等主编,俞正燮、董士锡等编辑。道光十二年(1832年)出版。一百五十六卷。外加卷首序、略例和图一卷。所收资料接续正编,自清雍正元年(1723年)至嘉庆二十五年(1820年),并采集正编未载的前代资料,补叙于前。又增列“永定河水”十三卷。各水系先述原委,次载章牍,殿以工程,保存大量工程技术原始档案。1936年由中央水利实验处郑肇经主持编修《再续行水金鉴》,因抗日战争等原因未能完成,后由中国水利水电科学研究院水利史研究室继续编修,至2003年全部完成。资料接续至清宣统三年(1911年),成稿约600万字。

江南水利全书 书名。清代陶澍等修,陈奂等纂。成书于道光十九年(1839年)。共七十五卷。道光年间,澍任江苏巡抚,旋又总制两江,先后主持浚治吴淞江、蒲汇塘、练湖、鹞鹬河、孟渎、浏河、白茆、七丫、杨林诸浦,以及运河丹徒段、宝山和华亭海塘等工程。凡当时开浚工程之公牍和施工经过,悉皆辑录,按年代编排。

历代黄河变迁图考 书名。清代刘鹗著。鹗,字铁云,丹徒(今江苏镇江)人。光绪十六年(1890年)吴大澂、倪文蔚测绘冀、鲁、豫三省黄河图集,鹗参与其事,成图四卷,图考凡十:(1)禹贡全河图考;(2)禹河龙门至孟津图考;(3)禹河孟津至大陆图考;(4)禹贡九河图考;(5)周至

两汉河道图考;(6)东汉以后河道图考;(7)唐至宋初河道图考;(8)宋二股河道图考;(9)禹河故道图考;(10)近代河道图考。

中国水旱灾害 书名。国家防汛抗旱总指挥部办公室和水利部南京水文水资源研究所编著,有34位水文水资源专家参加编写工作。1997年12月出版。全书分为5篇18章。主要包括全面分析中国水旱灾害的成因、特点、规律、趋势和防治对策。该书资料性、纪实性、学术性鲜明,具有重要的参考价值。

泥沙运动力学 书名。钱宁等著。1983年出版。为研究泥沙颗粒在重力、水流、波浪和风力作用下的冲刷、搬运和沉积过程的一部基础技术科学著作。主要包括:系统介绍国内外泥沙运动力学的最新研究成果和评价;引用大量实验资料;对现有的经验或半经验公式作综合对比、归纳和评价。是水利、力学和地质地理等专业人员在设计、科学研究和教学时的重要参考专著。

明渠水力学(Open Channel Hydraulics) 书名。周文德著。1959年在美国出版。全书分明渠水流基本原理、明渠均匀流、明渠渐变流、明渠急变流和明渠非恒定流五大部分。书中总结了作者在美国伊利诺伊大学多年教学、科学研究和工程咨询的经验,并在考察西欧、印度、日本等国,收集大量资料后定稿。是继俄国水力学家白克米切夫(Борис Александрович Бахметев,1880—1951)《河渠水力学》之后,20世纪的又一部水力学经典著作。

应用水文学手册(Handbook of Applied Hydrology) 书名。周文德主编,1964年在美国出版。全书正文分29个部分,共1377页。主要论述水文学基本原理及其在城市、农业、森林、防洪、水资源规划、水质、管理、水法等领域中应用。融学术性与应用性于一体,是水文学发展史上一部经典著作。

土壤改良原理 (Основы Мелиораций) 书名。苏联水利土壤改良学家考斯加可夫著。1927 年出版第一版, 1960 年出版第六版, 1965 年由陈益秋译成中文在中国出版。全书共分四篇。以大量的室内和野外试验为基础, 理论联系实际, 阐明水利土壤改良的对象和任务, 论述水分不足或多余情况下的水利土壤改良技术, 即农田灌溉和排水技术。对灌溉基本原理、灌水技术、灌溉系统规划、灌溉工程勘测设计, 以及灌溉管理等各方面作全面的阐述, 突出灌溉土地水分的调节和灌溉制度的制定。在排水方面, 对农田排水要求、田间排水的设计、排水条件下径流的形成、排水流量和模数的计算、输水系统的设计, 以及容泄区的整治等, 也作较详细的论述。对灌区土壤沼泽化、盐碱化, 以及水土保持设有专章介绍。是世界灌溉排水重要著作之一, 反映 20 世纪 60 年代以前苏联水利土壤改良理论和技术方面的成就, 体现苏联水利土壤改良科学体系。以苏联土壤学家和农学家威廉斯 (Василий Робертович Вильямс, 1863—1939) 的土壤学原理为出发点, 强调水利措施与农业措施相结合, 从根本上改善农业生产条件, 不断提高土壤肥力, 以获得农作物高产稳产。

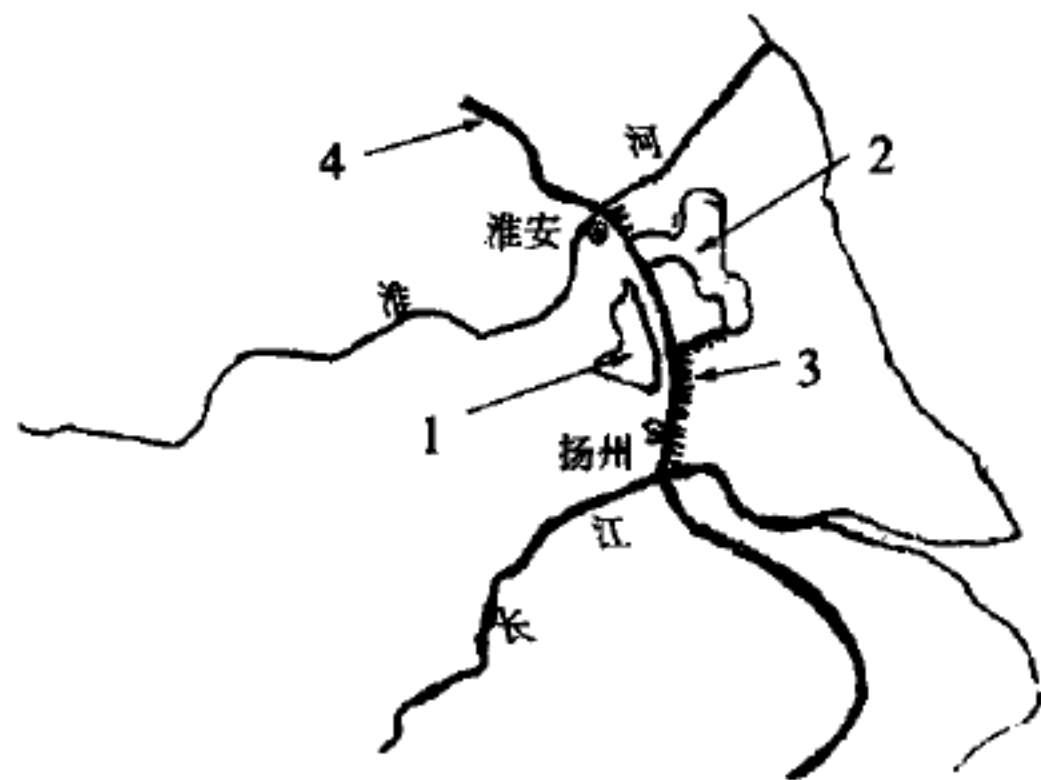
工 程

芍陂 中国最早大型蓄水灌溉工程之一。位于今安徽寿县南。因引淝水经白芍亭东积而成湖, 故名。相传为春秋中期楚令尹孙叔敖主持修建。《淮南子·人间训》: “孙叔敖决期思之水, 而灌雩娄之野”, 故又称“期思陂”(一说为“两陂”)。又一说为战国时楚大夫子思所造。该地区为当时楚国的重要产粮区。芍陂之名最早见于《汉书·地理志》。自东汉至唐, 王景、刘馥、邓艾、赵轨等屡经修浚, 陂周二三百里, 设水门三十六个, 灌田至万余

顷。唐以后因陂在古安丰县(治所在今寿县南, 明初废)境内, 故又名“安丰塘”。宋元以后占湖为田现象严重, 陂渐废。新中国成立后, 已改造成淝史杭灌区的反调节水库之一。为全国重点文物保护单位。

胥溪 中国古运河名。现仍留存。相传周敬王六年(公元前 514 年)吴王阖闾伐楚时, 伍子胥为军运便利, 开运河沟通荆溪和水阳江, 使水军可从太湖向西, 经荆溪、胥溪、水阳江直达芜湖, 渡长江, 进濡须口入淮。唐景福元年(公元 892 年)杨行密据宣州, 为便利运粮, 在胥溪内筑五座堰埭, 称“五堰”。明代在胥溪内改建上、下两坝, 以东坝(在今江苏高淳县境)最为著名。

邗沟 中国古运河名。《左传》哀公九年(公元前 486 年): “吴城邗, 沟通江淮。”杜预注: “于邗江筑城穿沟, 东北通射阳湖, 西北至末口入淮, 通粮道也。”汉后又名“邗江”、“邗溟沟”、“渠水”、“中渚水”。故道自今扬州市南引江水北过高邮市西, 折东北入射阳湖, 又西北至淮安市北入淮。东汉建安初广陵太守陈登改凿新道, 自今高邮市直北径达淮安, 大致即今里运河一线。但魏晋时淮安迤南一段仍需绕道射阳湖, 不能直达。隋大业元年(公元 605 年)发淮南丁夫十余万重开邗沟, 略循



邗沟示意图

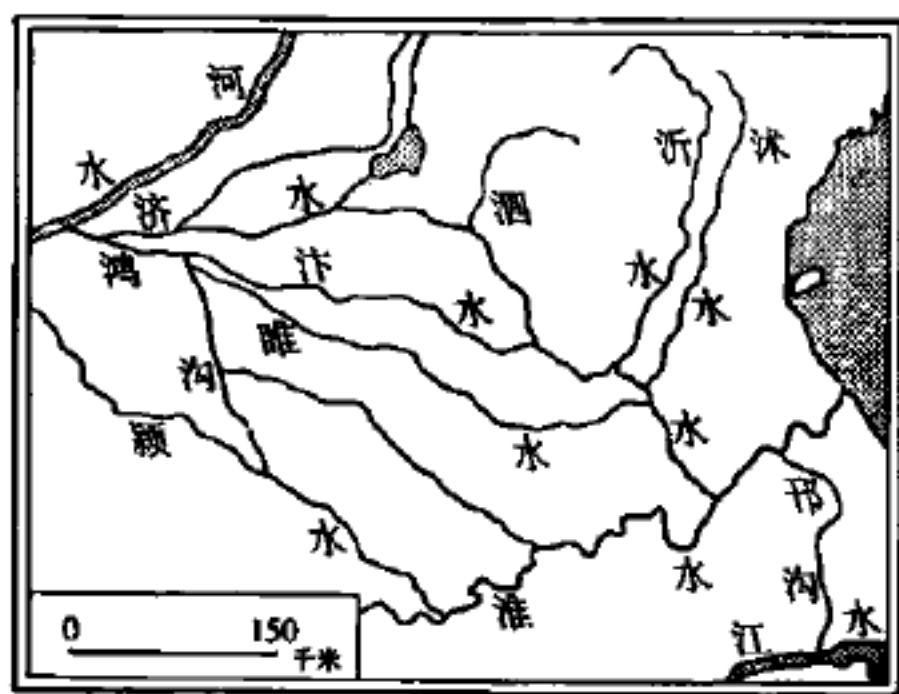
1. 高宝湖 2. 古射阳湖 3. 邗沟
4. 京杭大运河

建安故道。此后江淮间运道即自扬州直达淮安,不再东向绕道。唐改称“漕河”、“官河”或“合渎渠”。

西门豹渠 战国初期灌溉工程。魏文侯二十五年(公元前421年)西门豹任邺令时主持开凿的引漳溉邺(今河北临漳西)水利工程。有十二个引水口,故亦称“引漳十二渠”。是中国最早的多首制灌溉工程。魏襄王时(前318—前296)邺令史起又加以修治。晋代左思《魏都赋》:“西门溉其前,史起灌其后,堦流十二,同源异口”。

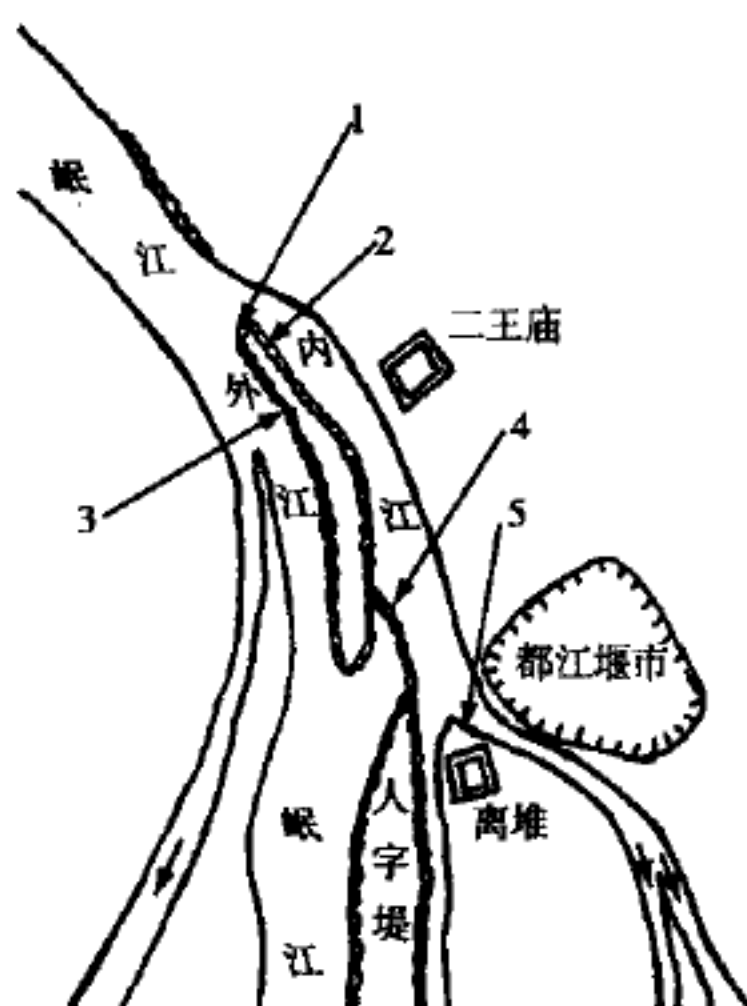
引漳十二渠 即“西门豹渠”。

鸿沟 中国古运河名。约战国魏惠王十年(公元前360年)开凿。《水经·渠水注》引《竹书纪年》作“大沟”。故道自今河南荥阳市北引黄河水,东流经今中牟、开封北,折而南经通许东、太康西,至淮阳东南入颍水。连接济、濮、汴、睢、颍、涡、汝、泗、荷等主要河道,形成了黄淮平原上的水道交通网,对促进各地经济、文化的交流,起了巨大作用。楚汉相争时曾划鸿沟为界:东面是楚,西面是汉。今称界限分明为“划若鸿沟”,即出于此。汉以后改称“狼汤渠”。



鸿沟水系图

都江堰 中国古代著名水利工程之一。位于四川都江堰市西北岷江中游。古时属都安县境,称“都安堰”。宋元以后称“都江堰”。岷江水源旺盛,自山区转入成都平原,流速陡降,易淤易决,水灾严重。秦昭王时(前306—前251),蜀郡守李冰



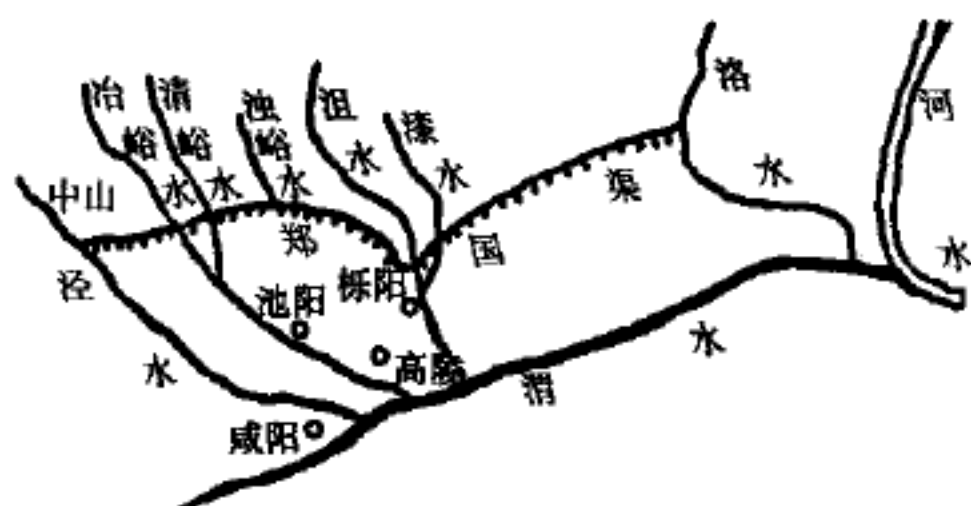
都江堰工程布置示意图

1. 都江鱼嘴 2. 内金刚堤 3. 外金刚堤
4. 飞沙堰 5. 宝瓶口

访察水脉,因地制宜,因势利导,基本完成都江堰的排灌水利工程,于是成都平原“沃野千里,号为陆海”(《华阳国志》)。后代屡有扩建,主要设施是在岷江江心以竹笼装卵石,堆砌成鱼嘴状的分水工程,下接金刚堤,使岷江在此分为外江、内江两股。外江原系岷江正流,在下游辟有许多灌溉渠道,兼具排洪作用;内江在灌县城(今都江堰市)西南凿开玉垒山成宝瓶口作为引水口,由此向下辟为走马河、蒲阳河、柏条河等,穿入成都平原,成为灌溉兼航运的渠道。在都江堰附近,还兴建排水入外江的飞沙堰等工程,使进入内江的过多洪水挟带泥沙漫过此堰进入外江,以确保内江灌溉区的安全并减轻泥沙淤积。都江堰附近的河底易被沙砾卵石充填淤高,每年必须在外江、内江轮流用杬槎断流,以便淘挖。由此后人制定“深淘滩,低作堰”的岁修原则和“遇弯截角,逢正抽心”的八字治水方针。为全国重点文物保护单位,并与“青城山”一起被列入《世界遗产名录》,为世界文化遗产。

郑国渠 中国古代关中平原的人工灌溉渠道。今泾惠渠前身。秦王政元年(公

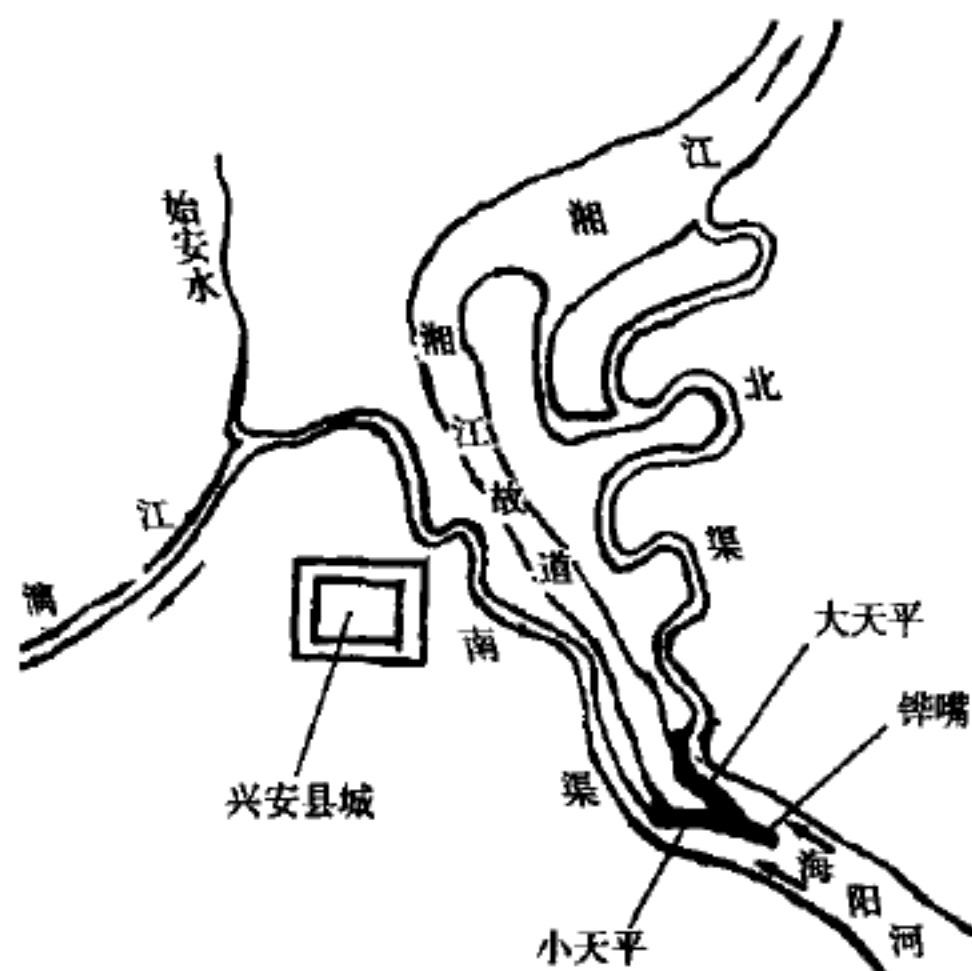
元前 246 年), 采纳韩国水利家郑国建议, 并由其主持开凿。自中山西瓠口(谷口, 今陕西泾阳西北) 引泾水东流, 至今三原北会合浊水和石川河(古称“沮水”), 再引流东经今富平、蒲城之南, 注入洛水。渠长三百多里, “溉泽卤之地, 四万余顷”, 关中成为沃野。为泾水流域主要灌溉系统。汉代又开白渠, 唐代郑、白两渠趋于混合, 合称“郑白渠”。但主要发展白渠, 郑国渠遂渐堙废。



郑国渠示意图

灵渠 亦称“湘桂运河”或“兴安运河”。中国古代著名水利工程之一。位于广西兴安境内。秦始皇二十八年(公元前 219 年)为统一岭南, 令监郡御史禄(后世称其为“监禄”或“史禄”)兴修, 以沟通长江水系的湘江与珠江水系的漓江。《淮南子·人间训》: “使监禄无以转饷, 又以卒凿渠而通粮道”。高诱注: “监禄秦将, 凿通湘水离水之渠。”长 34 千米。唐后称“灵渠”, 亦作“漓渠”, 或作“秦凿渠”。采用可溢流的拦河坝(大、小天平)壅高湘江上源海阳河的水位, 并用分水铧嘴将湘水分成南北两渠, 南渠注漓江, 北渠汇湘江。北渠占水量十分之七, 南渠占水量十分之三, 故有“三分漓水七分湘”之说。历代屡有疏浚改建。唐代筑斗门十八座, 宋代为三十六座, 清代为三十二座, 顺次启闭, 增高水位, 使船只能越过湘、漓两水的分水岭。既便舟楫, 又利灌溉。灵渠的斗门为船闸的先导, 是最早的人工通航设施。秦、汉以后, 中原地区与岭南交通, 多取道于此。近代因公路、铁路的修筑, 航道的作用逐渐消失, 成为以灌溉为

主的河渠。旧时年久失修, 堤坝崩漏, 渠道淤塞。新中国成立后, 沿岸新建许多水渠、水库和大小水电站。为全国重点文物保护单位。

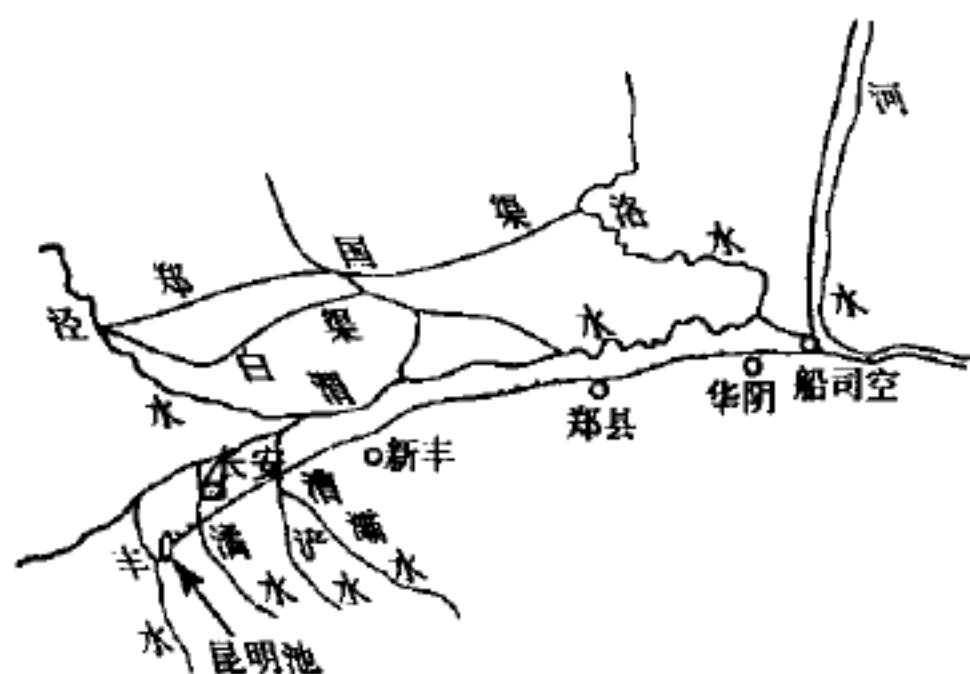


灵渠示意图

金堤 原指黄河堤防。《史记·河渠书》: “汉兴三十有九年, 孝文时河决酸枣, 东溃金堤。”张守节《史记正义》引《括地志》云: “金堤一名千里堤, 在白马县东五里。”后泛指修筑坚固的江河堤塘。(1) 西汉时东郡、魏郡、平原郡界内黄河两岸, 都有石筑的金堤, 高者至四五丈。东汉时自汴口以东, 沿河积石, 通称“金堤”。今西起河南卫辉市、滑县, 经濮阳、范县、山东阳谷, 东至张秋镇东, 有古金堤, 相传宋所筑, 一说东汉王景所修。(2) 左思《蜀都赋》: “西逾金堤, 东越玉津”, 指今四川都江堰市都江堰一带岷江的江堤。(3) 东晋时桓温主持所筑江堤, 在今湖北荆州江陵区南。《水经·江水注》: “江陵城地东南倾, 故缘以金堤, 自灵溪始。桓温令陈遵造。”

漕渠 ①泛指通过人工开凿或疏浚用以通漕运的河道。②汉唐时长安(今西安市)引渭水东至潼关入黄河的人工运河。创始于汉武帝元光六年(公元前 129 年)。为解决从潼关经渭水运粮至长安的困难, 大司农郑当时建议开凿, 由水工齐伯勘定

河线,动员军队数万人,经三年建成。西起长安,引渭水和昆明池水为水源,傍南山(秦岭)下,纳灞、浐等水,东至船司空(今潼关北)入黄河,全长三百余里。渠成,使水运距离从九百余里缩短为三百余里,漕运十分便利,且可灌溉渠下民田万余顷。事见《史记·河渠书》。此渠东汉时尚可通航,北魏时已无水。隋文帝开皇四年(公元584年),略循其故道重开广通渠以通漕,习俗仍称“漕渠”。

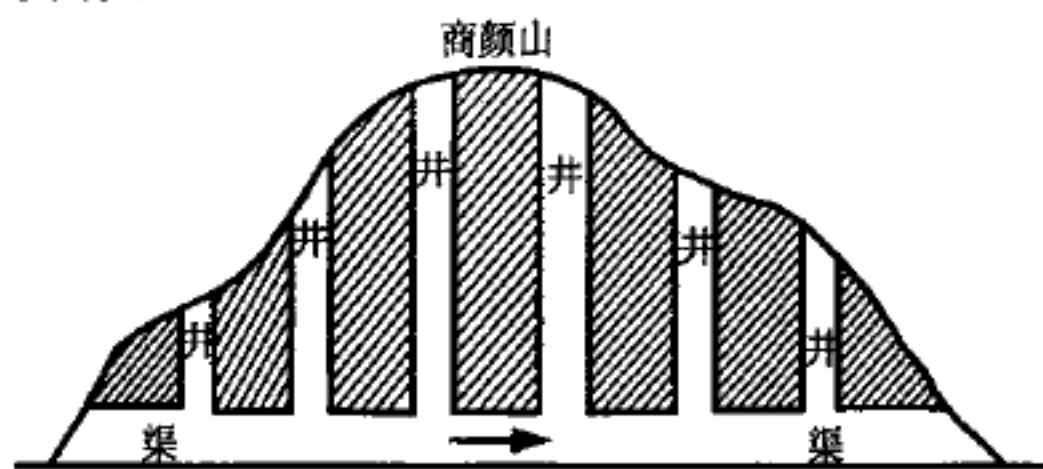


西汉漕渠

昆明池 中国古代关中的人工湖泊。故址在今陕西西安市西南斗门镇东南。汉元狩三年(公元前120年)为准备与昆明国作战训练水军和解决长安水源不足的困难而开凿。周围四十里。池成后引水东出,为昆明渠以利漕运;一支北出为昆明池水,引水泄入沔水以利长安城给水。十六国姚秦时池水涸竭,北魏太武帝和唐德宗时,都曾修浚,自唐太和时丰水堰坏,池遂干涸;宋以后湮为田地。

龙首渠 ①中国古代第一条用井渠法开凿的渠道。汉武帝(前140—前87)时为灌溉今陕西北洛水下游东岸一万多顷咸卤地而开凿。相传开凿时掘到龙骨,故名。自今澄城西南引洛水东南流,至今大荔西仍入洛。渠经商颜山(今名铁镰山,在大荔西北)下,土松渠岸易崩,于是沿原渠线凿井若干口,各井间用隧洞连接通水,长十余里。历时十余年。北周时又曾重加开浚。至唐废。②中国古代关中引水渠道之一。隋开皇三年(公元583年)

为营建大兴城、解决东城和内苑用水而开凿。自城东马头控(今马登空村)引浐水北流,至长乐坡附近分为两渠:东渠西流至通化门外,沿城北上转西折入内苑和大明宫;西渠西南流至通化门南入城,西流入皇城转折北上入宫城,汇为山水池和东海。唐扩建宫苑,此渠多有引伸。其后历经疏浚,明、清时主要发展西渠,而水道和引水口均有改变。其东渠和城内渠道,已日渐堙废。今城外故道尚有若干遗迹留存。



井渠法施工示意图

白渠 亦称“白公渠”。中国古代关中平原的人工灌溉渠道。《汉书·沟洫志》载:汉武帝太始二年(公元前95年),采用赵中大夫白公的建议,在郑国渠南开凿,故名。自谷口(今陕西泾阳西北)分泾水东南流,经高陵、栎阳(今镇东北)东至下邳(今镇东南)南注入渭水。长达两百里,灌田四千五百余顷。渠成,民得其利,歌云:“田于何所,池阳谷口。郑国在前,白渠起后。举耜为云,决渠为雨。泾水一石,其泥数斗。且溉且粪,长我禾黍。衣食京师,亿万之口。”唐时自北而南,分为太白、中白、南白三渠,总称“三白渠”。宋、元以后,上游历代有修改,如宋凿丰利渠,元凿王御史渠,明凿广惠渠、通济渠,清凿龙洞渠,而下游则仍其旧。清末渠身缺漏,改引泉水,灌田仅两百顷。1935年改建成泾惠渠。

秦渠 亦称“秦家渠”。宁夏回族自治区中部黄河东岸灌溉渠道。相传始凿于秦,故名。渠口在青铜峡北,引黄河水东北流经吴忠市到灵武市止。新中国成立后,经整修改建,扩大灌溉面积达3万

公顷。

汉延渠 中国古代引黄灌溉工程。相传始凿于汉,唐称“汉渠”,元后始有“汉延”之称。渠长二百五十余里,自今宁夏吴忠西南引黄河水入渠,北流经银川东,又北合惠农渠,东西两岸有支渠四百多条。历代迭加疏浚,溉田自数千顷至万顷,与唐徕、惠农、大清合称“宁夏四大渠”。现为宁夏引黄灌区的重要组成部分。附图参见256页“唐徕渠”。

鉴湖 亦称“镜湖”、“长湖”、“庆湖”。中国古代大型农田水利工程之一。位于今浙江绍兴西南2千米处。现存湖长约8千米,宽1千米左右。东汉永和五年(公元140年)会稽太守马臻主持修筑。东接曹娥江,西抵今钱清附近,沿绍兴城南一线筑堤,汇聚南山三十六源之水成湖,周围三百一十里,呈东西狭长形,湖面广阔。沿湖开水门六十九座,用以放水溉田。因湖面高出北面农田约丈余,而农田又高出其北面之杭州湾海面丈余,故旱可引湖水灌田,涝可溢湖水入江,泄田水入海。使九千余顷农田旱涝保收。直至唐代,共八九百年大得其利。后湖底逐渐淤浅,北宋中期渐被围占垦殖,至南宋初大多已成农田。现仅存绍兴城西南一段较宽的河面和若干小湖。湖水清冽,所酿“绍兴花雕”(黄酒),闻名全国。附近原有陆游吟诗处的快阁,为绍兴名胜之一。

白沟 ①中国古运道名。原为大河故道,在今河南浚县西,由菟水分部分淇水为源,东北流下接内黄以下的古清河,水流微弱。东汉建安九年(公元204年)曹操将进攻袁尚,在淇水入黄河处下大枋木使成堰,遏淇水东入白沟,以通粮运。此后上起枋堰,下达今河北威县以南的清河,统称“白沟”,成为河北地区的水运干道,至隋炀帝后才为永济渠代替。故道南段相当于今河南淇河口至河北大名南的卫河,亦即隋代所开永济渠的一部分;北段流经今大名西,北流至威县东,下接清

河,今堙。②本指自督亢泽南岸泄泽水南注巨马河的一小水,即今河北高碑店市东自北而南的白沟河。五代后用以泛指西东流向的巨马河。故道自今白沟河店北,东流经霸州市城关镇和信安镇北,东抵天津市与南北流来诸水汇合。宋、辽以此为界,故亦称“界河”。明永乐末自白沟河店改道南出与南易水合而东注,故道遂堙。③古济水的分支。流经今河南原阳东南潞为白马渊,渊水东流为白沟,又东经封丘南、开封市北,下流与济水合,《水经注》称其为南济的一部分。唐载初元年(公元690年)引汴水注白沟,以通曹、兖两州,水色湛洁,称“湛渠”。宋金犹见记载,后堙。④古睢水的分支。流经今安徽濉溪南分一支东北流至今江苏铜山西,注入获水,《水经注》称“白沟水”,亦名“净净沟水”。宋代统称其上游所承睢水亦为白沟。自隋开通济渠后,睢水已淤废。

汴水 中国古运道名。(1)《汉书·地理志》作“卞水”。指今河南荥阳市西南索河。《后汉书》始作汴渠,移指卞水所入荥阳市一带从黄河分出的狼汤渠(即古鸿沟)。魏晋之际,自荥阳市汴渠东循狼汤渠至今开封市,又自开封东循汴水、获水至今江苏徐州市转入泗水一道,渐次代替古代自狼汤渠南下颍水、涡水一道,成为当时从中原通向东南的水运干道;自晋以后,遂将这一运道全流各段统称“汴水”。隋开通济渠后,开封以东一段汴水渐不为运道所经;唐宋人称通济渠为汴河,故有

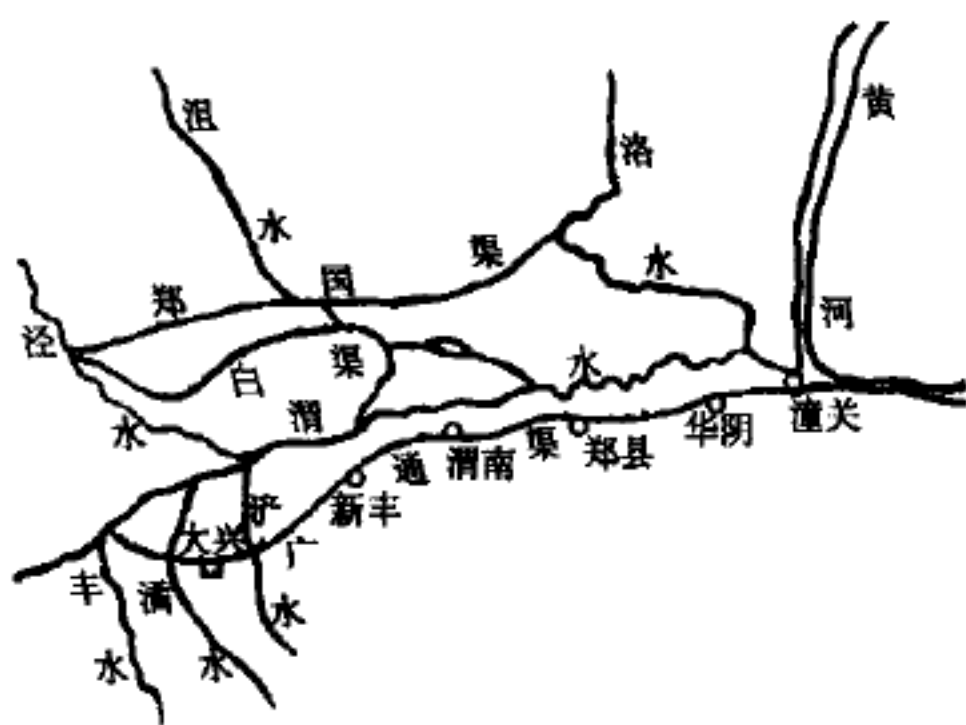


汴水示意图

时改称这一段汴水为古汴河。金元后全流皆为黄河所夺,汴水一名即废弃不用。

(2)隋开通济渠,因中间自今荥阳市至开封一段就是原来的汴水,故唐宋人遂将自黄河至淮河的通济渠东段全流统称“汴水”、“汴河”或“汴渠”。北宋亡后,南宋与金划淮为界,此渠不再为运道所经,不久即归堙废。今仅残存江苏泗洪境内一段,俗名“老汴河”,上承濉河,东南流注入洪泽湖。

广通渠 中国古运河名。隋开皇四年(公元584年)因渭水流浅沙深,漕运不便,命宇文恺开凿。起自大兴城(今陕西西安)西北,引渭水东绝灞水,略循汉漕渠故道,东至潼关达于黄河。因渠经渭口广通仓下,故名;时人仍习称“漕渠”,又以渠下人民颇受其惠,亦称“富民渠”。仁寿四年(公元604年)改名“永通渠”。不久淤废。唐天宝(742—755)初韦坚复加浚治。参见“漕渠”(252页)。



隋广通渠示意图

通济渠 中国古运河名。隋大业元年(公元605年)开凿。分东西两段:西段起自东都洛阳(今河南洛阳)西苑,引谷(穀)水、洛水贯洛阳城东出循阳渠故道至偃师入洛水,由洛水入黄河;东段起自板渚(今河南荥阳北)引黄河水东行汴水故道,至今开封市别汴水折而东南流,经今杞县、睢县、宁陵至商丘东南行蕲水故道,又经夏邑、永城、安徽宿州、灵璧、泗县、江苏泗洪至盱眙对岸注入淮河。在隋所开

凿的运河中,这是最重要的一条。为炀帝巡游所用,又俗称“御河”。对隋唐宋时代中原与江淮地区之间经济和文化的交流和发展,起促进作用。唐改名“广济渠”。唐宋时通称西段为漕渠和洛水,东段为汴河或汴渠。参见“汴水”(254页)。

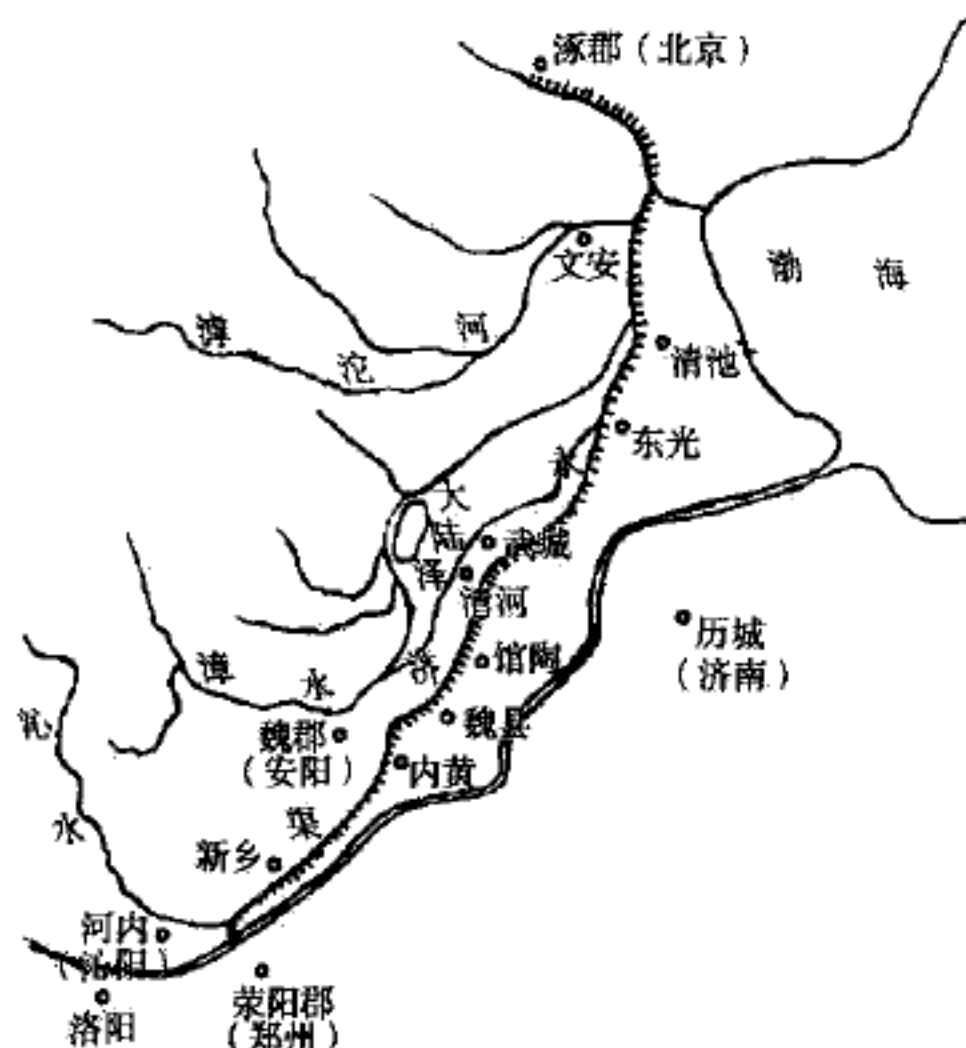


通济渠示意图

广济渠 ①见“通济渠”。②中国古代灌溉渠道之一。蒙古中统二年(1261年)开浚。起自今河南太行山麓沁口古迹,筑堰遏沁水入渠东流,循古朱沟、沙沟等水入黄河,沿渠灌溉济源、河内(今沁阳)、河阳(今孟州)、温、武陟五县民田三千余顷。后二十余年淤废,元天历中(1328—1329)修复。今济源、沁阳、温县境内犹有广济河,是其遗迹。③中国古代疏导黄河决流的渠道,在今河南北部山东西部沁水、运河之间。明景泰五年(1454年)左佾都御史徐有贞开浚。先是正统(1436—1449)末黄河决流,冲毁山东寿张(今阳谷东南)东沙湾运河堤,漕运阻绝,屡塞复决。至是徐有贞开渠西接黄河、沁水,东抵张秋(沙湾北十二里),使决流不复东冲沙湾,改自张秋北出济运。逾年功成,沙湾遂塞,漕运复通。弘治(1488—1505)后全河南趋入淮,渠道堙废。

永济渠 中国古运河名。隋炀帝大业四年(公元 608 年)为便利河北地区军事运输而开凿。《隋书·炀帝纪》:“诏发河北诸郡男女百余万开永济渠,引沁水南达于河(黄河),北通涿郡(治蓟县,今北京城西南隅)。”长两千余里。“南达于河”,即疏浚今沁水下游。“北通涿郡”的故道:自今河南武陟沁水东岸至卫辉一段用沁水支

流,即今孟姜女河(天雨有水,平时干涸);自卫辉至天津一段,用清水下接淇水(即白沟)、屯氏河、清河,略同今卫河(自内黄至武城在卫河西,自武城至德州在卫河东);自天津至涿郡故城一段,用沽水上接桑干水,即今武清区以下的北运河与武清区以上至北京市西南郊的永定河故道。涿郡附近一段不久即堙废。自今天津以南,唐后即专以清、淇两水为源,与沁水隔绝,宋后通称“御河”,金元以来屡经改道,至明称“卫河”,经流同今卫河、南运河。



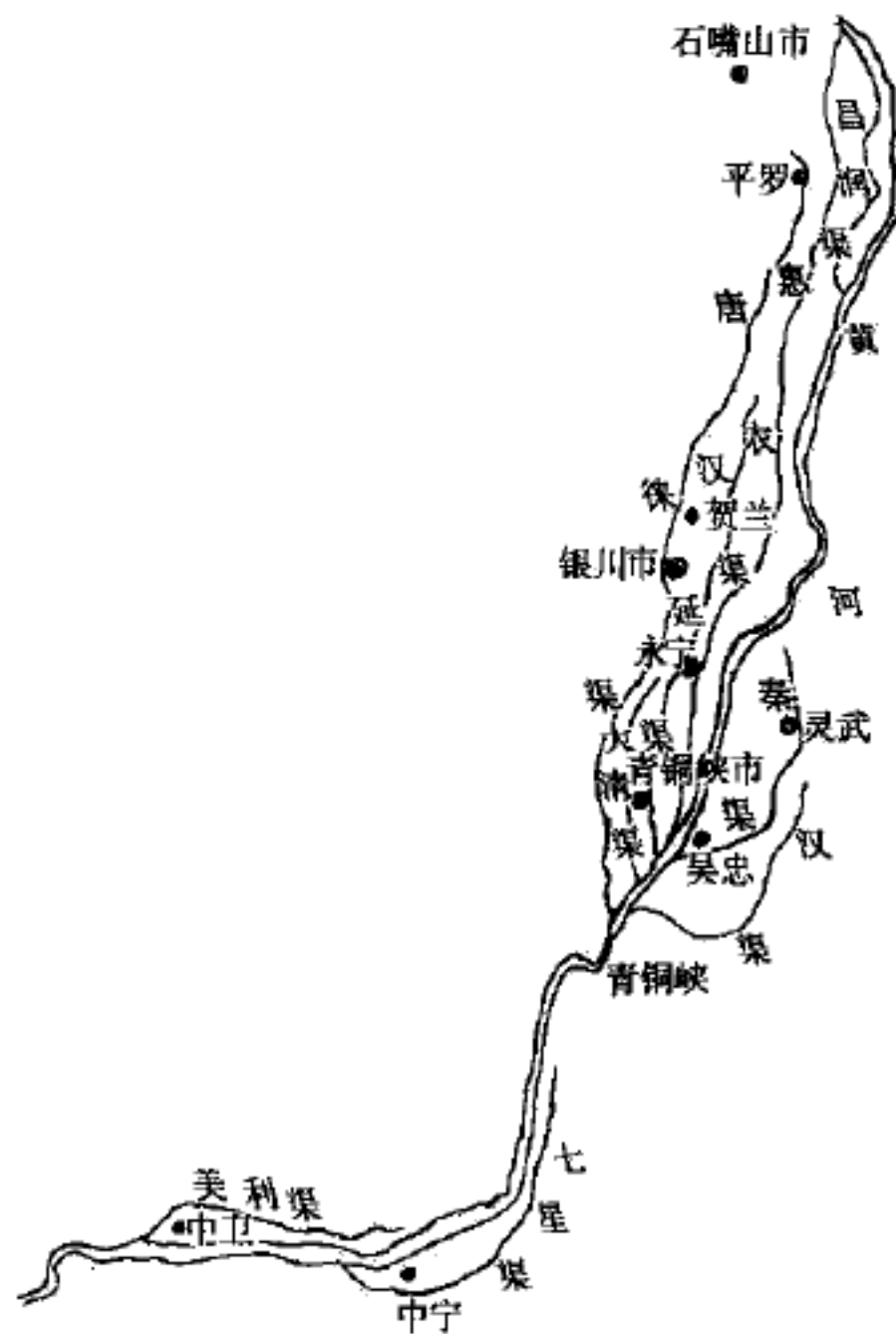
永济渠示意图

江南河 中国古运河名。秦凿,隋大业六年(公元610年)重浚加宽。起自京口(今江苏镇江),绕太湖之东,直达余杭(今浙江杭州余杭区西南),全长八百多里,广十余丈。见《南齐书·州郡志·南徐州》和《通鉴·隋纪》。宋以后又称“浙西运河”。为今江南运河的前身,即京杭运河的江南段。沟通长江和钱塘江水系,为苏南和浙西南水运大动脉。1950年起多次拓浚整治,河宽达30~80米。1958年在镇江谏壁建节制闸一座。1978年建谏壁抽水站。1981年建谏壁船闸,航运条件大为改善。

东钱湖 中国湖泊名。唐以前称“西湖”,又名“万金湖”。位于浙江宁波鄞州

区东南部。由谷子湖、梅湖和外湖组成,为浙江省最大天然湖泊。西晋时已用来灌溉,唐天宝二年(公元743年)修治,灌田五百顷。北宋屡次浚治,筑石塘八十里,蓄72溪水,溉田五千余顷。北宋嘉祐时(1056—1063)沿湖建7堰、4碶(闸)。南宋时灌田达一万余顷。后因葑草淤积,湖面缩小,现湖面积21平方千米。有灌溉、供水、航运、渔业等效益。盛产鱼类。四周丘陵环抱,湖滨溪泉众多,有陶公矶、余杨书楼等胜景,为游览胜地。

唐徕渠 亦称“唐来渠”、“唐渠”。中国古代引黄灌溉工程。位于宁夏北部黄河西岸。相传为汉代光禄渠,唐元和年间(806—820)又重开浚,故名。《宋史·夏国传》载:“其地饶五谷,尤宜稻麦。甘、凉之间,则以诸河为溉。兴(兴州,今银川市)、灵(灵州,治所在今灵武县西南)则有古渠曰唐凉(即唐徕)、曰汉源(即汉延),皆支引黄河,收灌溉之利,岁无旱涝之虞。”渠口在青铜峡附近的黄河西岸,引黄河水北流经永宁、银川、贺兰到平罗止。经历代整修,一直沿用。新中国成立后改建,灌



宁夏古渠示意图

溉面积扩大,列“宁夏四大渠”(唐徕、惠农、汉延和大清)之首,为宁夏引黄灌区的重要组成部分。

木兰陂 中国古代大型水利工程之一。位于福建莆田南5千米陂头村的木兰溪上。北宋治平元年(1064年)长乐县女子钱四娘募款始建,不幸毁于山洪;不久后其同乡林从世又筹款再建,又毁于海潮。熙宁八年(1075年),侯官县人李宏等主持再次迁址再建,至元丰六年(1083年)终获成功。陂为堰闸式滚水坝,长111.13米,高7.25米,置闸32孔。元代堵塞3孔。陂首南北两端建有2个进水闸。引陂水灌木兰溪两岸南北洋田号称万顷。配套工程包括干支渠数百条,总长400余千米。具有蓄水、排灌、航运等功能。陂畔建有李宏庙,纪念建陂者李宏、钱四娘等人。为全国重点文物保护单位。

永丰圩 中国古代江南著名圩田。位于江苏高淳西。始建于北宋政和五年(1115年)。在丹阳与固城两湖间淤浅地区筑堤围田形成。据《宋史·食货志》记载,南宋绍兴三年(1133年)时,永丰圩长宽都有五六十里,有田九百五十多顷,交纳租米三万石。圩区地形南高北低,北自沧溪到西陡门筑有长十五里的一字埂,将圩区分为上下两坝。明代以后又修建有邓埂等圩埂,将整个圩区按地形高低分区管理。圩堤上修有闸涵与外水相通。圩埂上有涵闸斗门,以进行各区之间的水量调剂。至今永丰圩仍为高淳县第一大圩。

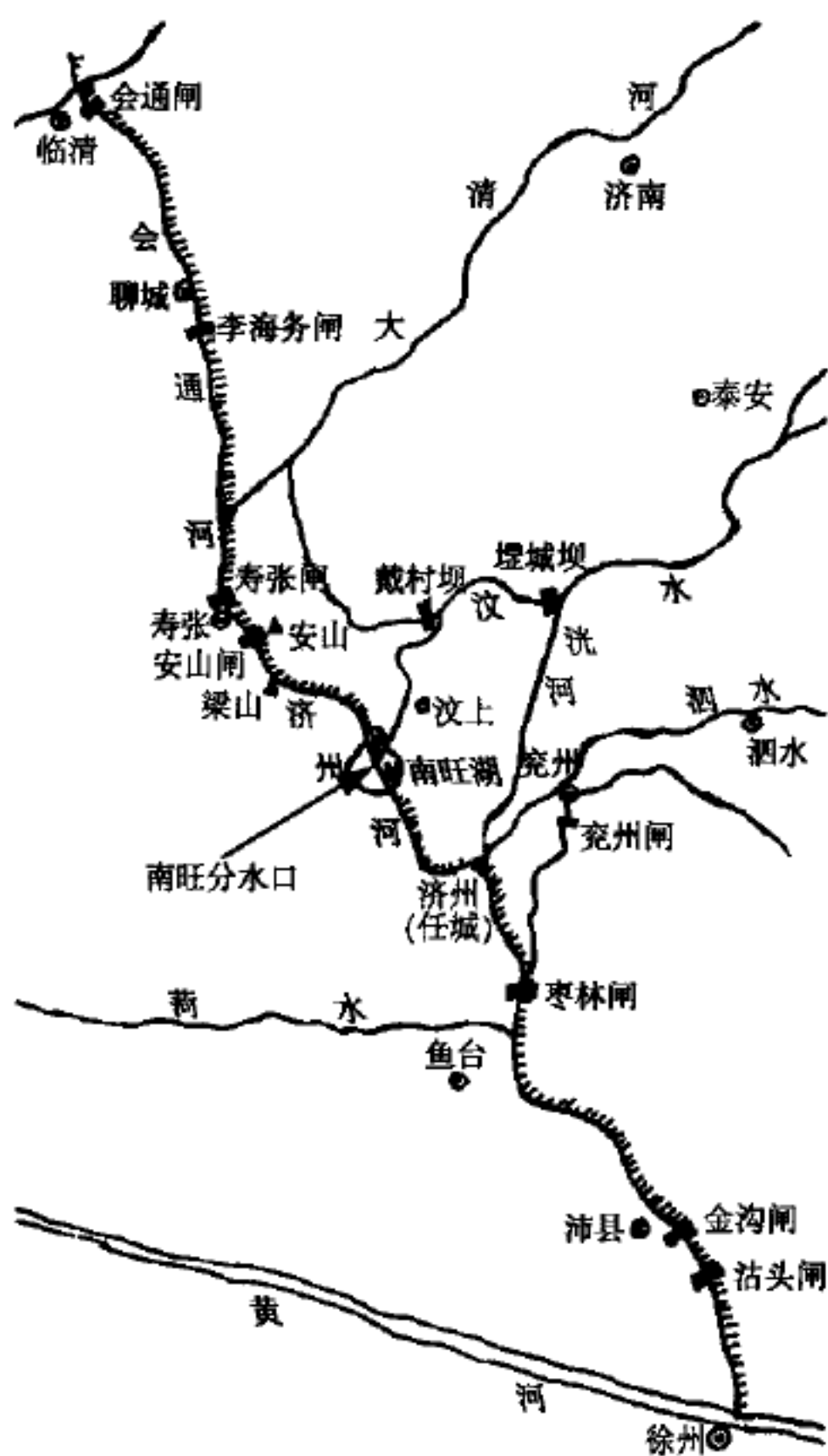
桑园围 珠江三角洲的大型基围。位于今广东南海与顺德间。相传始建于北宋末年(1125年),经多次修治,围堤共长一万四千七百余丈,围田一千八百余顷,因有不少桑树园而得名。因位于西江与北江之间,三面临水,故原有土堤已陆续改为石堤或在临水面加砌块石护坡。堤上设石窦(涵洞)16座,用于灌排。围内分14堡,相互之间有子堤相隔,并建有涵

闸,按地势分区以利灌排。历史悠久,积累一套行之有效的管理制度和章程。全围成立总局,设首事;各段堤防均设基主,各有专责;围堤修守和粮款摊派等均有章程,并修有《桑园围志》及其续志详作记录。

松花坝 中国古代云南著名水利工程。位于今云南昆明东北盘龙江上游出山处。元至元年间(1264—1294),云南平章政事赛典赤·赡思丁和劝农使张立道主持,增修两堰,分引盘龙江水为金汁河,灌江东岸田号称万顷,东行注入滇池。又疏浚滇池的出水口海口,使排水畅利,并涸出良田万顷。明、清两代不断完善。1946年在松花坝上游约7千米处修建混凝土坝,称“谷昌坝”,成为松花坝反调节水库。1959年在松花坝原址重建拦河坝,为土料心墙砌石护坡,谷昌坝失去作用。1966年、1976年又相继改建,增开溢洪道、非常溢洪道,成为具有向昆明市给水、灌溉和防洪等综合效益的水利工程。

济州河 中国古运河名。位于济州(治任城,今山东济宁)境内。元至元十三年(1276年)开凿。工程间有停歇,至至元二十年完成。北引汶水东引泗水为源,合流至州城西分流南北,南入泗水,北汇大清河(今黄河),全长一百五十里,即今山东运河南起鲁桥北至安山一段的前身,惟袁口以北故道在今道之西。河成南来漕船自淮溯泗,得由此出大清河渡海趋直沽(今天津市区)。至元二十六年开会通河,此后济州河遂通称“会通河”。

会通河 中国古运河名。创始于元至元二十六年(1289年)。凿渠起自今山东梁山安山西南,北抵临清,南接济州河引汶水北流,北达御河(今卫河),长二百五十余里,建闸三十一座以蓄节水势。河成命名“会通”,南来漕船即无须远涉渤海,可经由此河直达京畿。自此下迄泰定二年(1325年),又陆续在北起今临清南至江苏徐州的运道上,兴建拦河、隘船诸石

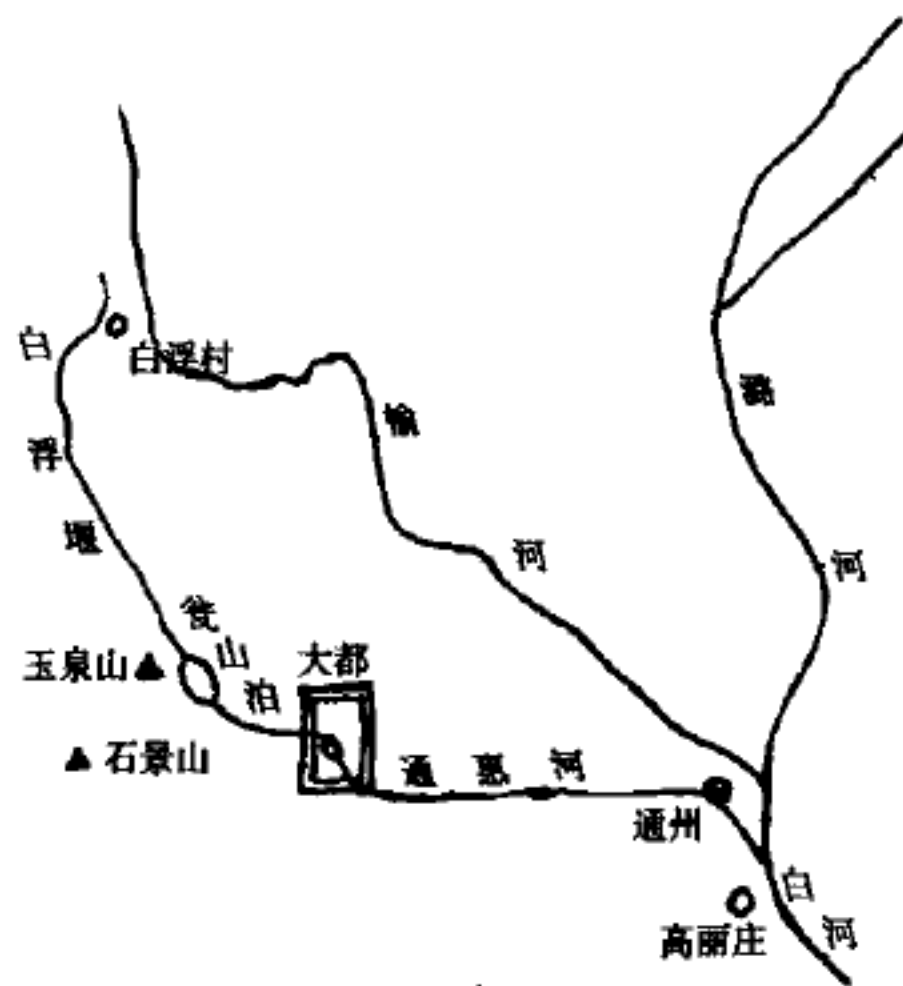


会通河示意图

闸,此后遂将这一段运道包括安山以北的会通河,安山与鲁桥间的济州河,鲁桥与徐州间的泗水统称“会通河”。但因水源不稳定,河道时患浅涩,不胜重载,故终元一代漕粮北运仍以海运为主。明初会通河已淤断约三分之一,永乐九年(1411年)命工部尚书宋礼开复。礼用汶上老人白英策,筑东平戴村坝,遏汶水南入汶上南旺湖,分流南北济运;又自汶上袁口开新河于旧河东,北至寿张沙湾接旧河;置闸三十八座,东岸设水柜,西岸设陡门。河成运道畅通,遂罢海运,岁漕四百万石皆取道于此。其后南段因时遭黄河决流淤填,隆庆(1567—1572)、万历(1573—1619)间改开运河于昭阳湖东,湖西旧道渐废,清代通称北、中两段旧道和南段新道为“山东运河”。清末罢漕运,不久黄河以北悉归堙塞,黄河以南唯济宁以南尚可

通航。

通惠河 中国古运河名。元至元二十九年(1292年)至三十年由都水监郭守敬主持开凿。起自今北京昌平区附近,修堤筑堰,截温榆河源白浮等泉水,导使循西山麓西折南转注入瓮山泊(今昆明湖),东南流入大都城(今北京市区),穿城东出至今通州区高丽庄入白河(今北运河)。全长八十余千米,置坝闸二十座。渠成后,漕运可直达大都城内的积水潭(今什刹海)。明初淤废。其后成化、正德、嘉靖和清康熙、乾隆间曾屡予修复,因水源仅资昆明湖水,不再远引昌平诸泉,或暂通即塞,或浅滞不胜重载,功效皆不及元旧。又因城内故道已被圈入宫墙之内,漕船一般都以城东便门处的大通桥为终点,故又称“大通河”。



通惠河示意图

京杭运河 亦称“大运河”,简称“运河”。中国古代水利工程。北起北京,南至杭州,经北京、天津两市和河北、山东、江苏、浙江四省。全长1747千米。始凿于春秋末期吴王夫差开挖的邗沟,后经隋、元两次大规模扩展,利用天然河道加以疏浚修凿连接而成。全程分七段:北京市区至市郊通州段称“通惠河”,通州至天津段称“北运河”,天津至山东临清段称“南运河”,临清至台儿庄段称“鲁运河”,

台儿庄至淮安段称“中运河”，淮安至扬州段称“里运河”（古称“邗沟”），镇江至杭州段称“江南运河”。向为历代漕运要道，对南北经济和文化交流曾起重大作用。清中叶后，因南北海运兴起，津浦铁路通车，其作用逐渐减弱。1855年，黄河迁徙后山东境内段水源不足，河道淤浅，南北断航。新中国成立后，进行整治，拓宽加深，裁弯取直，增建船闸，并建有江都、淮安等水利枢纽工程，使之成为“南水北调”东线工程主要通道之一。1988年底建成京杭运河和钱塘江沟通工程，将长江、黄河、淮河、海河和钱塘江五大水系连接起来。

大运河 即“京杭运河”（258页）。

高家堰 亦称“高家长堤”、“高加堰”，今称“洪泽湖大堤”。阻拦淮河形成洪泽湖的大型堤堰工程。位于今江苏洪泽境。原为东汉建安五年（公元200年）陈登筑堰防淮的旧址。后经明永乐元年（1403年）陈瑄主持重筑；隆庆四年（1570年）淮河于此决口，王宗沐主持重修；万历三年（1575年）又被淮河决口冲毁，万历六年潘季驯又重筑。万历八年改筑为石堤，至清乾隆四十六年（1781年）完工，北起武家墩，南至蒋坝镇。全部阻断淮河不能东流入海，蓄积于堰西地区，形成洪泽湖（相当于平原水库），此堰亦渐以洪泽湖大堤著称。近代堤长67.26千米，临湖面全部为石工，是苏北淮安、扬州和里下河地区防御淮河洪水的主要屏障。大堤南端建有三河闸，下接淮河入江水道；北部建有高良涧闸、苏北灌溉总渠、二河闸和淮河入海水道，可调节洪泽湖水位，排泄淮河洪水进入长江和黄海。

荆江大堤 长江中游北岸最险要的堤防。上起湖北江陵枣林岗，下至监利城南，全长182千米，是江汉平原的防洪屏障。荆江是长江从宜都枝城至城陵矶段的统称，江流迂曲似“九曲回肠”，自古有“万里长江，险在荆江”之说。东晋永和年

间（345—356），桓温令陈遵在荆江北岸筑金堤，为其创始。后经历代增修扩展，至明嘉靖二十一年（1542年），北岸上起堆金台，下至拖茅埠，共124千米的大堤已连成整体，史称“万城堤”，亦称“万安大堤”。清乾隆五十三年（1788年）大水淹没江陵城后，改民堤为官堤。历史上大堤频遭溃决，仅明弘治十年（1497年）至清道光二十九年（1849年），即溃决34次。新中国成立后，大堤屡次增修加固，成为长江防洪的最重要堤段之一。

钱塘江海塘 浙江钱塘江口和杭州湾两岸海塘的总称，一般称“海堤”，江浙沪一带习称“海塘”。是为阻挡海潮侵袭而修筑的人工堤岸。北岸东起平湖金丝娘桥，向西经海盐、海宁至杭州上泗区狮子口，亦称“浙西海塘”；南岸西起杭州萧山区临浦麻溪山，向东经绍兴至上虞曹娥江口的篙坝，亦称“萧绍海塘”。全长约280千米。是钱塘江涌潮（又称“海宁潮”）直接影响的地段，形势十分险要。从汉代开始修筑，唐、五代、宋、元均陆续增修，明、清两代更是屡次大规模修筑，并将今海宁、海盐一带土石塘改建为用大条石纵横叠砌、并用糯米石灰浆黏合的鱼鳞大石塘和条块石塘，塘脚并砌有多层坦水、护坡和护滩坝，以防浪潮冲刷，工程浩大精良，耗资巨大，一直保存至今。现代又逐步改建、增建混凝土海塘或钢筋混凝土海塘。为钱塘江口和杭州湾地区重要的海上屏障。

三江闸 亦称“应宿闸”。中国古代大型挡潮排水闸。位于浙江绍兴（今绍兴市）城东北的三江口。明嘉靖十六年（1537年）绍兴知府汤绍恩主持修建。全闸28孔，长108米。闸址在岩基峡口处，闸墩和闸墙用大条石砌筑，墩侧凿有装闸板的前后两道闸槽，闸底有石槛，闸上为石桥。闸两旁修堤四百丈与海塘衔接。闸内河道上设斗门多座，与闸联合运用。闸旁设置水则（水尺），按其所示水位确定

开闸孔数。既能抵挡咸潮入侵,又能根据需要蓄泄上游来水,保持供灌溉和航运所需之内河水位。效益显著。后因闸外滩淤淤涨,1979年在原闸外2500米处另建新闻闸,原闸作为文物保留。

八堡圳 亦称“浊水圳”或“施厝圳”。中国古代灌溉工程之一。位于台湾省彰化县浊水溪上。圳即水渠。清康熙五十八年(1719年)凤山县人施世榜等创建第一圳,可灌溉东螺等八堡之田。截水堰由藤木扎成的石笼叠砌而成。八堡圳灌区干渠一为原八堡圳,长约33千米;另一为原十五庄圳,长约29千米。圳主由施氏子孙世袭。光绪二十四年(1898年),圳被洪水冲毁,经地方政府修复,归为公有。光绪三十年灌田10万亩,1923年又并入几圳,灌溉面积发展到30多万亩,1948年为37万多亩。

惠农渠 中国古代引黄灌溉工程。位于今宁夏永宁、银川、平罗一带黄河西岸。清雍正四年(1726年)始于陶家嘴南花家湾凿渠引水,北流三百里,下入西河。渠东岸筑长堤以防黄河泛滥,渠西疏西河旧淤以泻汉延、唐徕两渠的溢水,两岸各开支渠百余道。雍正七年工成,共溉田两万余顷。乾隆五年(1740年),又引渠至平罗市口堡入黄河,与西河别流。计长一百三十余里,溉田四千五百余顷。与唐徕、汉延、大清合称“宁夏四大渠”。现为宁夏引黄灌区的重要组成部分。

察布查尔渠 中国古代灌溉渠名。清代徐松《西域水道记》中称“锡伯渠”。新疆锡伯族人于清嘉庆七至十三年(1802—1808)挖成。是伊犁河流域著名的灌溉渠道。横贯今察布查尔锡伯自治县,长达



察布查尔渠示意图

100千米,受益面积约10万亩。现仍在使用中。

后套八大渠 中国古代引黄灌溉渠道。位于黄河后套(今内蒙古自治区巴彦淖尔盟)。始于汉武帝元朔年间(前128—前123),后又经历代修治。南临黄河,北界乌加河。自西向东分别是永济渠(亦称“缠金渠”)、刚目渠(亦称“刚济渠”)、丰济渠(原称“中和渠”)、沙河渠(亦称“永和渠”)、义和渠、通济渠(原称“老郭渠”)、长济渠(亦称“长胜渠”)和塔布渠(原称“塔布河”)。各渠都自黄河引水,退水到乌加河,灌溉面积达9000余顷。光绪二十九年(1903年)清政府任命贻谷为督办垦务大臣,强行将河套渠道和沿渠田地由国家赎买,统一灌区管理。



后套八大渠示意图

嘉南大圳 中国台湾南部嘉义地区灌溉工程。始建于1920年,1930年完工。包括浊水溪和珊瑚潭两个灌区。前者自溪上三个引水口引水,灌溉面积为70万亩;后者自曾文溪取水,通过长3.1千米的乌山岭隧洞引入官田溪,溪上筑土坝成库,坝长1273米、高5.6米,库容16700万立方米,灌溉面积150万亩。圳即水渠,两灌区共有干渠122千米、支渠1200千米和排水渠500多千米。1944年又合并台南县各陂塘灌区为一个管理区,陂塘包括清康熙至嘉庆时所修的9处和近代修成的约20处埤(陂)圳,灌溉面积60万亩。

民生渠 引黄灌溉工程。位于内蒙古自治区土默特右旗和托克托县境内。

1927—1928年绥远省政府与华洋义赈总会合资开渠。设计干渠长72千米,支渠14条,灌溉面积约250万亩。1931年建成。但因施工仓促,测量草率,以致干渠高程较高,进水困难;渠道坡降较小,淤积严重;西部地势较高,难以上水。放水典礼后,干渠即淤高1米,此后再未通水。1975年在楼口建电力扬水站,利用民生渠原有渠道,建成灌溉116万亩的大型灌区。

泾惠渠 引泾灌溉工程。位于陕西泾河下游,渠道经泾阳、三原、高陵、礼泉、临潼等地,下入渭河。其前身为秦王政元年(公元前246年)开凿的郑国渠和汉武帝太始二年(公元前95年)开凿的白渠。唐代自北向南分为太白、中白、南白三渠,合称“三白渠”。宋元以来,引泾渠口一再上移,如宋丰利渠、元王御史渠、明广惠渠、通济渠、清龙洞渠等。清后期改引泉水,灌溉面积降至不足两万亩。1930年李仪祉倡议新建现代有坝引水灌溉工程,在张家山泾水出峡口建拦河坝,坝长68米,坝高9.2米,于左岸建引水干渠,上段359米为引水石洞,下段为明渠,至王桥镇西与旧渠汇合。1935年建成,灌溉面积增至近60万亩。新中国成立后,又加以整修、扩建,灌溉面积增至135万亩。

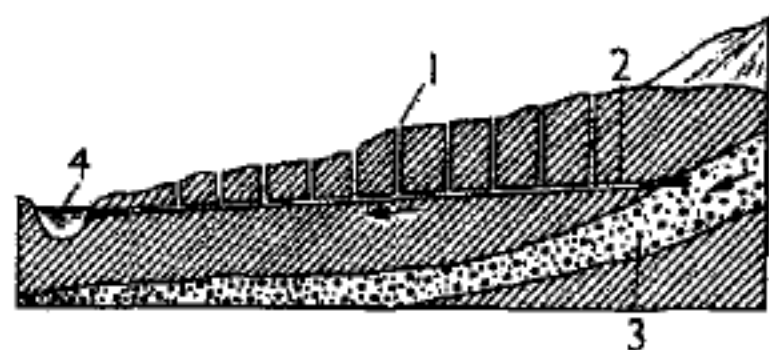
洛惠渠 引洛河水灌溉工程。位于陕西洛河下游蒲城、大荔等县,相当于汉代龙首渠的位置。渠首位于澄城县老湫头村,型式略同于泾惠渠。干渠穿越铁镰山需开凿隧洞长3037米。自1934年兴工,因隧洞施工困难和受抗日战争影响等,直到1950年7月才完工通水,当年灌溉面积为50万亩。后经扩建改进,灌溉面积增加近一倍。

渭惠渠 引渭河水灌溉工程。位于陕西省中部。灌溉范围包括眉县、扶风、武功、兴平、咸阳等市县。相当于汉唐时代的成国渠和升原渠的位置。1935年起始建现代的有坝引水灌溉工程,渠首位于眉

县西的魏家堡,为混凝土溢流坝。1937年完成时灌溉面积17万多亩。新中国成立后,经多次扩建,灌溉面积达188万亩。

陕西八惠 陕西省八大灌渠的总称。1928年起,陕西连续三年大旱,水利学家李仪祉倡导复兴陕西水利后,较早兴建的泾、洛、渭、梅、沔、黑、汉、褒等八大灌渠,称“陕西八惠”。除泾惠渠、洛惠渠、渭惠渠外,梅惠渠创建于清康熙三年(1664年),引眉县石头河水灌溉,因年久失修1936年动工修整,1939年完成,灌溉眉县岐山一带农田10万亩;沔惠渠引沔、漓两水灌溉西安以西一带农田约3万亩,1941年9月动工,1947年5月完成;黑惠渠引渭河南岸支流黑水灌溉周至县农田8万亩,1940年动工,1942年完成;汉惠渠引汉水灌溉勉县农田8万亩,1939年动工,1944年完成;褒惠渠的前身是山河堰,引汉水支流褒水灌溉农田14万亩,1939年动工,1945年完成。陕西八惠当时总灌溉面积约178万亩。

坎儿井 简称“坎井”、“坎”或“卡”。干旱、半干旱地区开发利用浅层地下水进行自流灌溉的一种地下暗渠。一般顺地面坡度布置,包括竖井、暗渠两部分。竖井亦称“工作井”,在开挖暗渠时用以定位、进入、出土、通风,平时供检查维修用。暗渠分集水、输水两部分,前者深入含水层,收集地下水后通过输水部分引出地面与明渠相接。暗渠长的达10千米以上,断面一般宽0.5~0.8米、高1.4~1.7米。具有不需提水工具、流量稳定、减少蒸发损失和防风沙侵蚀等优点。主要分布在



坎儿井示意图

1. 竖井 2. 暗渠
3. 含水层(水源) 4. 明渠

中国新疆的吐鲁番、哈密等地,20 世纪 50 年代全新疆有坎儿井 1600 多条,其中吐鲁番有 500 多条。中亚、中东、北非一带也有此井。来源一说源于汉代关中井渠;一说源于波斯;一说创于新疆当地。

水力学

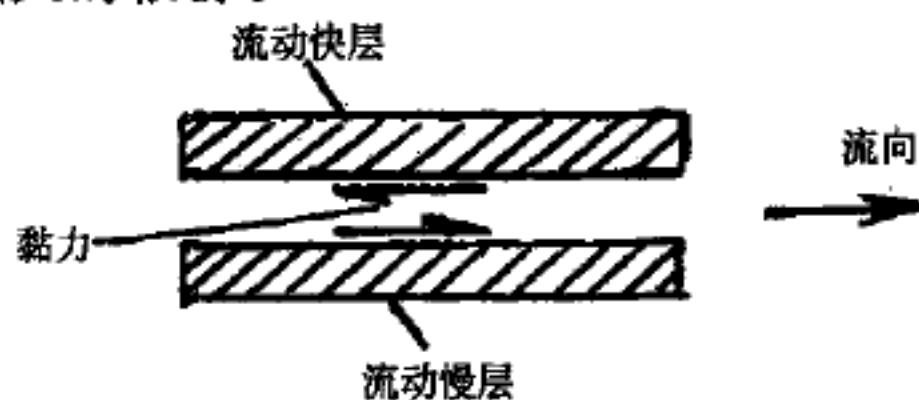
水力学 用实验和理论分析方法研究液体(主要是水)运动以及液体与物体相互作用的规律,并研究应用这些规律解决实际问题的学科。分水静力学和水动力学两部分。前者主要研究静止(包括相对平衡)液体的静水压强分布规律、平面和曲面上静水压力计算,以及物体在静水中的沉浮和稳定问题。后者以根据物理学的质量守恒、能量守恒、动量守恒等基本定律和液体运动的连续性而建立的基本方程(如液体总流连续方程、能量方程和动量方程等)作为理论基础,结合试验研究,进而解决液体流经孔口、管嘴、管道、河渠、闸坝和水力机械等时的运动状态和力学问题(如流速、流量、动水压力等)。目前已形成明渠水力学、湍流力学、渗流力学、环境水力学、计算水力学、实验水力学等分支学科。

流体力学 研究流体(包括液体和气体)宏观运动规律及其与其他物质形态之间相互作用的学科。分流体静力学和流体动力学两部分。前者主要研究静止流体的压强、密度、温度的分布,以及流体对边壁的静压力。后者以根据物理学中力学和热力学的基本定律及流体运动的连续性和应力-应变关系建立的基本方程(如流体运动的连续性方程、运动方程、能量方程、本构方程、状态方程等)作为理论基础,研究运动流体的流速、压强、剪应力、密度、温度的分布规律及其对边界的作用力(动水压力和摩阻力)等问题。目前,已形成空气动力学、爆炸力学、生物流

体力学、电磁流体力学、多相流体力学、非牛顿流体力学、计算流体力学、实验流体力学等分支学科。

计算水力学 以液流基本方程为基础,应用数值计算方法求解水力学问题的学科。水力学的一个分支。解题方法一般分三个步骤:(1)建立反映问题本质的数学模型。对牛顿流体,常用黏性流体运动微分方程(N-S 方程)及其定解条件。(2)确定合适的数值计算方法。目前常用的有有限差分法、有限单元法、边界元法和有限分析法等。(3)编制程序并用计算机求解。目前,应用计算水力学方法已可求解边界条件较复杂的水力学问题。

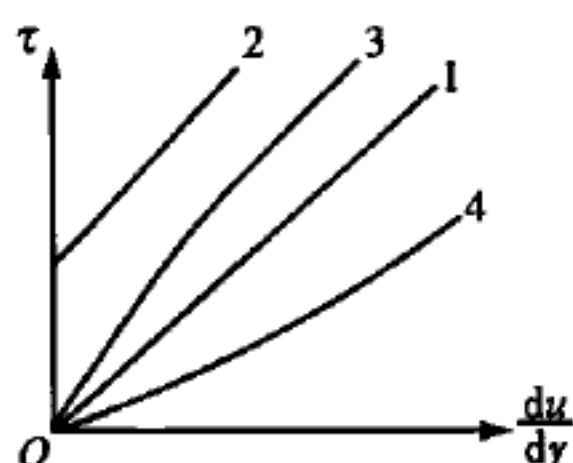
黏性 亦称“内摩擦”,旧称“黏滞性”。流体具有的阻碍其内部进行相对运动的特性。当相邻流层之间有相对运动时,其剪应力接触面上会出现成对的黏力,作用方向与相对运动方向相反(如图),从而阻碍流层间的相对运动。牛顿黏性定律表明,流体剪应力(单位面积上的黏力) $\tau = \mu \frac{du}{dy}$, 式中 $\frac{du}{dy}$ 为流速梯度(u 为流速, y 为垂直于流向的坐标); μ 为动力黏性系数,反映流体黏性的大小,与流体种类和温度有关。黏性的存在使流体内部各运动量保持连续分布,也是运动流体产生机械能损失的根源。



流体黏力示意图

牛顿流体 受到剪切作用即发生变形,且温度一定时,流体中剪应力 τ 与流速梯度 $\frac{du}{dy}$ (式中 u 为流速, y 为垂直于流向的坐标)呈线性关系的流体(图中直线 1),如水和各种油类。否则均为“非牛顿流

体”(图中直线2和曲线3、4),如油漆、塑胶、牙膏、悬浮液、胶体溶液、水泥浆、浓糖浆、牛奶、血浆和浓淀粉糊等。水力学的研究对象为牛顿流体。



剪应力与流速梯度的关系

非牛顿流体 见 262 页“牛顿流体”。

宾厄姆流体 曾称“宾汉流体”。当剪应力达到某一初始值时才开始变形,且温度一定时,流体中剪应力 τ 与流速梯度 $\frac{du}{dy}$ (式中 u 为流速, y 为垂直于流向的坐标)呈线性关系的流体(见 262 页“牛顿流体”附图中的直线 2),非牛顿流体的一种。由美国化学家宾厄姆(E. C. Bingham, 1878—1945)提出。如塑胶、油漆、牙膏等。

理想流体 一种假想的无黏性的流体。由于黏性的存在,实际流体流动规律异常复杂,引入理想流体的概念可使问题简化,所得结论可应用于黏性的作用相对较小的流体,如边界层以外的和摩阻力影响相对较小的流动。

水压力 作用于相邻水体接触面或水体与固体接触面上的法向面力。具有大小、方向和作用点。水静止时的水压力称“静水压力”,水流动时的水压力称“动水压力”。

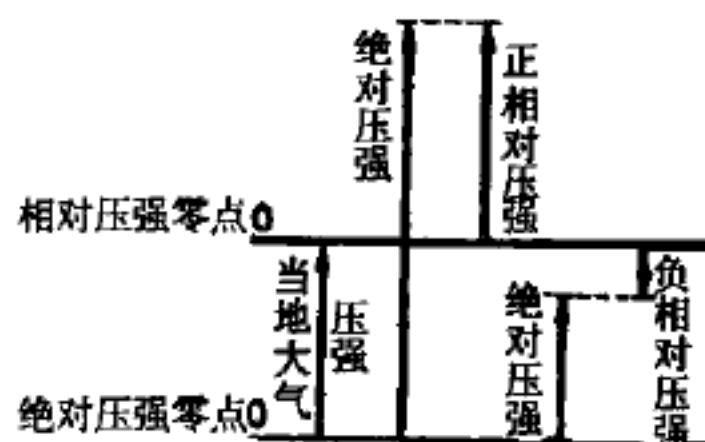
静水压强 单位面积上的静水压力。单位为帕($1 \text{ 帕} = 1 \text{ 牛/米}^2$)。有两个特性:(1)方向和作用面的内法线方向一致;(2)静水中任一点处各个方向的静水压强大小均相等,与作用面的方位无关。

动水压强 在流动液体中,作用于任一点的任何三个互相垂直面上法向应力的

平均值。不同于静水压强,由于黏力影响,在流动液体任一点上各个方向的法向应力各不相等,但三个互相垂直面上法向应力的平均值保持不变,与这组垂直面的方向无关。

绝对压强 以无任何流体存在的完全真空状态为零点起算的压强。通常所说的一个标准大气压强为 1 013.25 百帕或 101 325 牛/米²,即大气的绝对压强。流体绝对压强的最小值为零,无负值。

相对压强 以当地大气压强为零点起算的流体压强。当流体的绝对压强大于或小于当地大气压强时,相对压强分别为正值或负值。负相对压强又称“负压”。相对压强可用压力表或测压管测量。



相对压强与绝对压强关系图

真空 流体中的绝对压强小于当地大气压强时的状态。绝对压强不足大气压强的数值,即负相对压强的绝对值,称“真空压强”、“真空值”或“真空度”。理论上绝对压强为零时真空压强值达到最大,即一个当地大气压强。

测压管 测量液体内某一点相对压强的细管状仪器。一般为玻璃管或透明塑料管,上端开口与大气相通,下端置于测压点处。管内液柱高度与测压点处的压强成正比,可由液柱高度求得该点相对压强。为避免毛细作用引起量测误差,测压管内径应大于 10 毫米。

浮力 漂浮于流体表面或位于流体内部的物体所受的流体静压力的合力。按阿基米德定律,其大小等于被物体排开的流体所受的重力,方向竖直向上。当物体所受的浮力大于其所受的重力时,物体上浮,否则物体下沉。

有压流 亦称“压力流”。无自由液面(与大气相接触的液面)的流动。液流中各点压强一般大于大气压(特殊条件下可小于或等于大气压)。如液体充满输水管道时的流动。

无压流 液体的液面与大气相接触的流动。如明渠流和液体未充满输水管道时的流动。

定常流 亦称“恒定流”、“稳定流”。流体中任一处的运动要素(如速度、压强、密度等)均不随时间变化的流动。如流量不随时间变化的明渠定常流。

恒定流 即“定常流”。

稳定流 即“定常流”。

非定常流 亦称“非恒定流”、“不稳定流”。流体中任一处的运动要素(如流速、压强、密度等)随时间而变化的流动。如河道中的洪水过程、压力管道中的水击等。

非恒定流 即“非定常流”。

不稳定流 即“非定常流”。

流线 表示某一瞬时流体各质点流动方向的曲线。曲线上任一点的切线与该点的流速方向相重合。流线不会相交与转折。在非定常流情况下,流线随时间而变;在定常流情况下,流线不随时间而变,且与质点流动轨迹重合。

过水断面 垂直于管道、河渠中水流流线的横断面。一般情况下为曲面,当流线相互平行时为平面。

均匀流 亦称“等速流”。流速的大小和方向沿流线不变的流动。其流线为相互平行的直线,各过水断面的流速分布均相同。如断面、底坡和糙率均不变的长直人工渠道和等直径长直管道中的水流。

非均匀流 亦称“变速流”、“非等速流”。流速的大小和方向(或两者之一)沿流线变化的流动。其流线一般为曲线,且各过水断面的流速分布均不相同。如天然河道、断面或底坡变化的人工渠道、管径变化或弯曲管道中的水流。

渐变流 亦称“缓变流”。流速大小和方向沿流程缓慢变化的非均匀流。流线的曲率较小。如在较平直河渠中的水流。

伯努利定理 流体力学中基本定理之一。由伯努利在1738年建立。表述为:在密度 ρ 不变的理想流体定常流中,沿同一流线上的各点满足下列关系:

$$z + \frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g} = C$$

式中 z 为考察点到指定基准面的铅垂距离, p 、 v 为考察点流体的压强和流速, g 为重力加速度, C 为常量。上式说明沿同一流线各点单位质量流体的位能、压力能、动能三项之和是相等的,即单位质量流体总机械能为常量。

水头 单位质量的流体所具有的机械能。其量纲为长度,可用高度表示。例如,流体中任一点的总水头

$$H = z + \frac{p}{\rho g} + \frac{u^2}{2g}$$

式中 H 为流体中任一点的总水头; z 为流体中任一点至基准面的高度,亦称“位置水头”; p 为流体同一点的压强; ρ 为流体的密度; g 为重力加速度; $\frac{p}{\rho g}$ 为压强水头; u 为流体同一点的速度; $\frac{u^2}{2g}$ 为流速水头。

位置水头 单位质量流体所具有的位置势能。以所考察点到基准面的铅直距离表示,单位为米。

压强水头 亦称“压力头”、“压力高度”,简称“压头”。单位质量流体所具有的压力势能。以所考察点流体的压强与流体单位体积质量的比值表示,其量纲为长度。

流速水头 单位质量流体所具有的动能。为流体自身所含有的部分机械能,以所考察点流速的平方与两倍重力加速度的比值来表示,其量纲为长度。

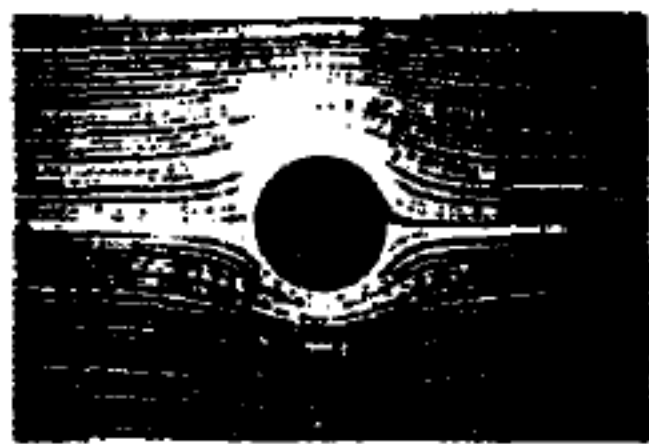
水力坡度 亦称“水力比降”。流体从机械能较大的断面向机械能较小的断面

流动时,沿流程每单位长度上的水头损失。以 $J = \Delta h / L$ 表示,式中 J 为水力坡度, Δh 为 L 流程上的水头损失, L 为流程长度。为无量纲数。

水力比降 即“水力坡度”(264 页)。

水头损失 单位质量流体在流动过程中,因克服各种阻力所消耗的机械能。其量纲为长度。分沿程水头损失和局部水头损失两类。前者是由于流体克服摩擦阻力做功消耗能量而损失的水头,随着流程长度而增加,如较长的管道和明渠中的水流。后者是在流动的局部地区,由于边界形状急剧改变,形成一定的旋涡区,维持旋涡而消耗能量所损失的水头,如管道突然放大处的水流。

层流 亦称“片流”。流体各质点互不混杂、迹线有条不紊且层次分明的流动。发生于液流雷诺数 Re 小于临界雷诺数 Re_c 时。对有压圆管水流,严格条件下实验得 $Re_c = 2320$,实用上取 $Re_c \approx 2000$;对明渠水流,取 $Re_c \approx 500$ 。水在土壤空隙中的渗流和黏性较大的油类的流动多属层流。



绕圆柱流动的层流图

湍流 亦称“紊流”。流体质点互相混杂、迹线极不规则的流动。描述湍流的物理量如速度、压强等的瞬时值有不规则的脉动现象。水在圆而直的管中流动,雷诺数约大于 2300 时开始变为湍流。湍流中充满不同尺度的旋涡,这种现象是三维的和非定常的。一般输水管道和明渠中的水流多属湍流。

紊流 即“湍流”。

雷诺数 判别黏性流体流动状态属于层流或湍流的一个无量纲数。1883 年由

英国物理学家雷诺提出。用 $Re = \frac{\rho l u}{\mu}$ 表示,式中 u 为断面平均流速; l 为特征长度,对于圆管水流常用管径 d ,对于明渠水流常用水力半径 R ; μ 为运动黏性系数,与流体种类和温度有关。 Re 的物理意义可理解为流体在流动中惯性力与黏性力之比。可作为判别黏性力作用下流体相似性的依据,即两股黏性力作用下的流体的力学相似条件是它们的雷诺数相等,称“黏性力相似准则”或“雷诺相似准则”。

水流脉动 湍流运动要素(如流速、动水压强等)的大小和方向随时间不断作波动变化的现象。因湍流各质点间互相混杂而引起。由于湍流的脉动现象,其运动要素常用较长时段 T 内的时间平均值来表示。

谢才系数 计算明渠均匀流断面平均流速的公式(即谢才公式)中的系数。1769 年法国水利工程师谢才提出的谢才公式为 $v = C\sqrt{RJ}$,式中 v 为断面平均流速, R 为水力半径, J 为水力坡度, C 为谢才系数。确定谢才系数的经验公式很多,最常用的为 1890 年由爱尔兰工程师曼宁(Robert Manning, 1816—1897)提出的曼宁公式: $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$,式中 R 为水力半径, n 为糙率。

糙率 亦称“粗糙系数”。衡量管道、明渠边壁形状不规则性和粗糙对流速影响的综合系数。常用 n 表示。 n 的数值可从水力学书籍或手册中查得;亦可测出平直管道或渠道中的流速,用谢才公式反求得 n 值。

临界水深 ①明渠中断面比能(明渠水面至过水断面最低点的深度与流速水头之和)最小时的水深。与过水断面形状、大小和流量有关。可作为判别明渠流态的标准:当明渠水深 $h > h_c$ 时为缓流;当 $h < h_c$ 时为急流。②亦称“破碎水深”。浅水推进波的波浪发生破碎时的

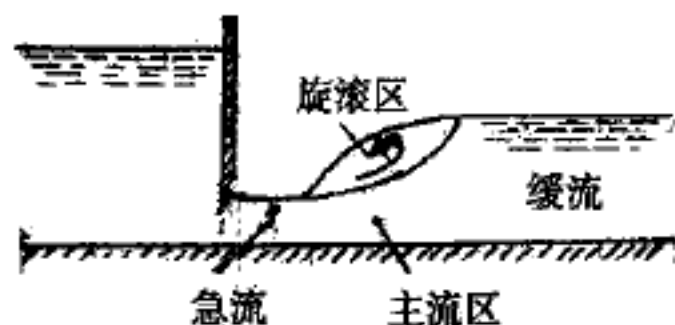
水深。

弗劳德数 旧称“傅汝德数”。表征流体惯性力与重力之比的无量纲数。由英国工程师弗劳德提出。以 Fr 表示。 $Fr =$

$\frac{v}{\sqrt{gL}}$ 。式中 v 为具有自由面流场的特征

速度, L 为具有自由面流场的特征长度, g 为重力加速度。反映了重力对流体的作用。与重力有关的流动现象由弗劳德数决定, 如波浪现象和兴波阻力等。弗劳德数相同表示重力作用下流动现象的相似, 称“重力相似准则”, 故弗劳德数是个相似准数。

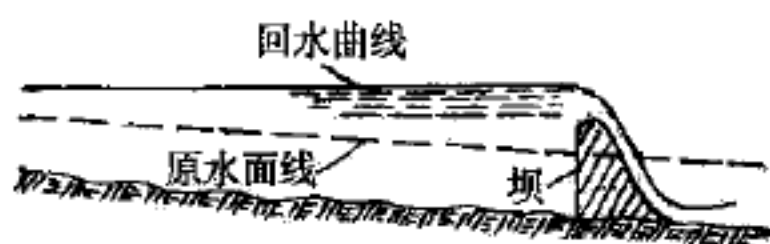
水跃 明渠水流从急流过渡到缓流时的水力现象。从水深较小的急流过渡到水深较大的缓流时水位骤然升高, 水流急剧扩散, 并产生表面旋滚, 可分底部主流区和表面旋滚区两部分。因水跃能消耗较多的水流机械能, 常被用于水工建筑物下游消耗水流多余的动能, 以减轻下泄水流对河床的冲刷。



闸下游水跃示意图

水面曲线 明渠非均匀渐变流纵剖面的水面线。河渠底坡变化或河渠中设置水工建筑物(如闸、坝等)都将引起水面曲线的变化。正确估算河渠水面曲线的变化是水工建筑物设计的重要内容之一。

回水曲线 亦称“壅水曲线”。明渠水流受阻使上游水位升高而形成的缓流水面曲线。明渠中形成回水曲线时, 水深从



回水曲线示意图

受阻处逐渐向上游递减。如河道中筑坝后, 便在上游形成回水曲线。可用于估算回水淹没范围和水库容积, 是水库规划设计中的重要内容之一。

堰 明渠中顶部溢流的壅水建筑物。按堰顶厚度 δ 与堰上水头 H 的比值, 分薄

壁堰($\frac{\delta}{H} < 0.67$)、实用堰($0.67 < \frac{\delta}{H} <$

2.5) 和宽顶堰($2.5 < \frac{\delta}{H} < 10$) 三类。堰

口的形状一般呈矩形, 对于薄壁堰, 除矩形外还有三角形、梯形等。薄壁堰常用于实验室或渠道中测量流量; 宽顶堰和各种不同型式的实用堰则常为工程中的溢流建筑物, 如溢流坝、泄水闸等。通过堰顶的溢流称“堰流”。

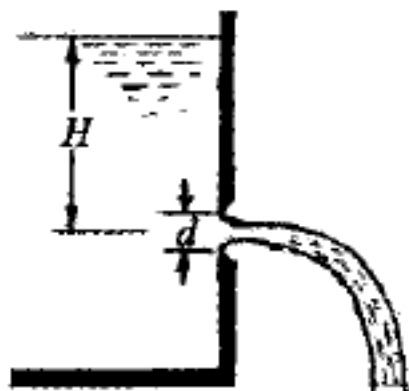
薄壁堰 见“堰”。

实用堰 见“堰”。

宽顶堰 见“堰”。

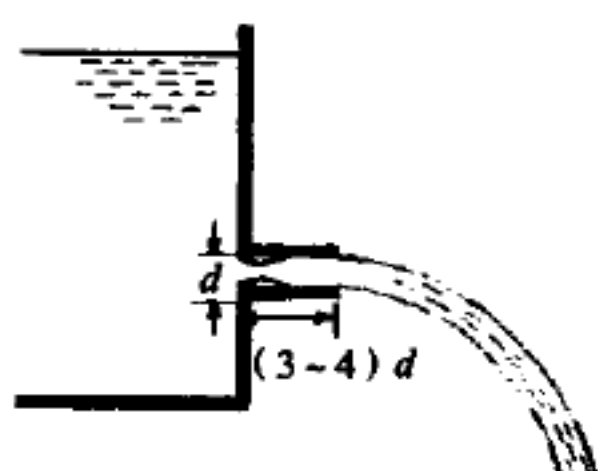
水击 亦称“水锤”。有压管道因控制闸门迅速启闭而引起管中液流压强急剧增减, 并以压力波的形式在管中往复传播的现象。当闸门迅速关闭引起压强急剧增大时, 称“正水击”; 当闸门迅速开启引起压强急剧减小时, 称“负水击”。常发生于水电站、抽水站、城市给水等有压管道系统中, 影响管道的安全, 是工程中必须解决的问题。

孔口 容器底部或侧壁所开的液体出流孔。形状呈圆形、方形等。当孔径 d 与孔口水头 H 之比值小于 0.1 时为小孔口; 当比值大于 0.1 时为大孔口。液体从孔口流出的水流现象称“孔口出流”。



孔口出流示意图

管嘴 连接圆形孔口外侧或内侧的一段短管。长度为孔径(d)的 3~4 倍。形状呈圆柱形、收敛形、扩张形和流线形等。液体从管嘴流出的水流现象称“管嘴出流”。



圆柱形管嘴出流示意图

急变流 流速大小和方向沿流程有较大变化的非均匀流。如通过闸、坝和弯曲河道的水流。

明渠 释文见 154 页。

湿周 总流过水断面上液体与固体边界接触的长度。如对于满流的圆管,湿周即为管壁内圆周。是计算水力半径需引用的参数。可以反映受边界影响所产生阻力的大小。

正常水深 明渠均匀流的水深。与明渠的流量、底坡、边壁糙率、断面形状等因素有关。

缓流 水深大于临界水深或弗劳德数小于 1.0 时的明渠水流。在缓流中,下游干扰产生的微波可向上游传播。底坡较缓的渠道和平原河道中的水流多属缓流。

急流 水深小于临界水深或弗劳德数大于 1.0 时的明渠水流。在急流中,下游干扰产生的微波不能向上游传播。底坡较陡的河渠中的水流多为急流。

水力半径 液流过水断面的面积与湿周的比值。

量纲分析 旧称“因次分析”或“尺度分析”。应用量纲和谐原理〔一个正确反映客观规律的物理方程,其各项的量纲(因次)必须相同〕建立或判断正确物理方程的方法。有两种方法:(1)瑞利法,英国物理学家瑞利(John William Rayleigh, 1842—1919)提出。应用量纲和谐原理建立物理方程,适用于建立自变量不超过三个的较简单的方程;(2) π 定理,适用于建立多个自变量的较复杂的方程,是量纲分析中更普遍的方法,详见“ π 定理”。

π 定理 亦称“白金汉定理”。应用量纲和谐原理建立正确物理方程的一种普遍理论。由美国物理学家白金汉(Edgar Buckingham, 1867—1940)提出。原理为:任何一个包括 n 个物理量的物理过程,其中涉及 m 个基本物理量,则该过程可用 n 个物理量组成 $(n-m)$ 个无量纲量 π_i 所表达的关系式描述。因这些无量纲量均用 π 表示,故名。如某个物理过程的一般函数式为 $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = 0$, 根据 π 定理,则该式可改变为 $f(\pi_1, \pi_2, \pi_3, \dots, \pi_{n-m}) = 0$ 的表达式。应用 π 定理建立方程的变量比原来减少 m 个,方程得以简化,且无量纲变量 π_i 不随物理量单位的不同而改变,有利于对问题进行分析研究。

水流相似律 两股水流保持力学相似性必须遵循的准则。包括:(1)几何相似,两股液流各相应部分的尺寸成一定比例;(2)运动相似,各相应点流速和加速度的大小成一定比例,且方向相同;(3)动力相似,各相应点同类作用力的大小成一定比例,且方向相同。此外,还要满足边界条件和流态相同的条件。是水力模型试验的理论基础。

势流 亦称“无旋流”、“无涡流”。流体质点(微团)在运动中只有平动或形变,但不发生旋转的流动。其特征常用一个称“流速势函数”的标量函数来描述,在直角坐标系中,流速势函数对坐标的偏导数等于流速在该坐标方向上的分量。

无旋流 即“势流”。

无涡流 即“势流”。

涡流 亦称“有旋流”、“有涡流”。流体微小单元(微团)不仅发生平动和形变,且绕着瞬时轴线作旋转运动,即流体微团的旋转角速度不等于零的流动。如龙卷的核心部分即为涡流。当流体速度变化较大,由于流体黏性力、压强不均匀等因素,容易形成涡流。

有旋流 即“涡流”。

有涡流 即“涡流”(267 页)。

流速势函数 亦称“流速势”。描述势流特性的一个标量函数。流体在三个坐标方向的速度分量 u, v, w 与流速势函数 φ 之间的关系为 $u = \frac{\partial \varphi}{\partial x}, v = \frac{\partial \varphi}{\partial y}, w = \frac{\partial \varphi}{\partial z}$ 。流速势函数值相等的各点的连线称“等势线”。

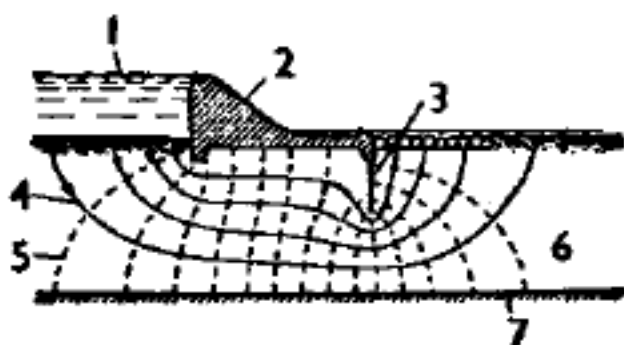
等势线 见“流速势函数”。

流函数 描述不可压缩流体二维流动的一个标量函数。对于平行于 xy 平面的平面流动,流体在 x, y 方向上的速度分量 u, v 与流函数 ψ 之间的关系为:

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial y}, v = -\frac{\partial \psi}{\partial x}。$$

流函数值相等的点的连线称“流线”;过两点的流函数值之差等于流体流过此两点连线的单宽流量。

流网 平面对称运动的流场中,流线族与等势线族构成的网格。在均匀、各向同性介质中,流线与等势线处处垂直,流网是正交网格。在各向异性介质中,流线与等势线不正交,流网不是正交网格。运用流网可以计算定常流(恒定流)情况下的流速分布、压力分布和流量。



流网示意图

1. 水面 2. 混凝土坝 3. 板桩
4. 流线 5. 等势线 6. 均质岩层 7. 隔水层

坝下消能 在溢流坝下采取的消减下泄水流中能量的工程措施。可避免下泄水流冲刷下游河床和形成其他危害现象。消能方式分三种:(1)底流消能,使经溢流坝面下泄的水流直接流入消力池,并在池内形成水跃,发生旋滚,以消减水中能量;(2)面流消能,在下游设置水平的或小倾角的挑坎与坝面圆弧段衔接,使下泄水流最

大流速在下游表层处,借助于扩散冲击而消减水中能量;(3)挑流消能,在下游坝面加设挑流鼻坎,其高度不仅要高出下游水面,而且要与鼻坎挑角相配合,使水舌挑离建筑物并落入冲坑,不致影响坝基的安全。

底流消能 见“坝下消能”。

面流消能 见“坝下消能”。

挑流消能 见“坝下消能”。

高速水流 具有较高流速(如十几米每秒或几十米每秒),从而产生振动、空蚀、掺气、波动等特殊水力学现象的水流。由于流速大,水流脉动压力加大,会引起轻型结构物的振动,甚至水流的连续性遭到破坏出现空化、空蚀和掺气现象;明渠高速水流中还会出现冲击波和滚波等特殊的波动现象。

空化 亦称“气穴”、“空穴”。压强降低到一定程度后液体内部发生气化的现象。一般天然状况下,水流发生空化的临界压强接近于蒸汽压强。高速水流常导致局部压强降低从而使水中产生气核形成空化。

掺气水流 流速达到一定程度时,外界空气被卷入水体中形成的水流。明渠中形成掺气水流后,水流体积增加,水深增大,从而明渠两边墙要相应加高。对隧洞中的掺气水流,若洞顶余幅预留不足,则会引起有压流与无压流交替出现的不利现象。掺气水流能产生较大的脉动压力,增加消能效果,减免空蚀破坏等影响。

空蚀 旧称“气蚀”。当空化区的气泡随液流进入压力较高的区域时,气泡的突然溃灭所伴随的巨大的冲击压强,致使固体表面发生的侵蚀。使金属或混凝土表面出现斑点麻面,甚至形成蜂窝状或巨大坑穴。例如,水泵和水轮机的工作轮、高水头泄水建筑物和船舶螺旋桨等的表面,均易发生空蚀。

边界层 亦称“附面层”。流体沿固体壁面流动或固体在流体中运动时,壁面附近受黏性影响的流层。1904 年由德国力

学家普朗特提出。层内流动为层流时称“层流边界层”；为湍流(紊流)时称“湍流边界层”；兼有层流和湍流的称“混和边界层”；由层流转变为湍流称“转捩”；因压强沿流增高，层内液体从壁面离开现象称“边界层分离”；对边界层分离和转捩进行控制称“边界层控制”。

涌波 局部水位迅速上涨或下落并以波的形式向上、下游传播的现象。例如，河渠中由于某处流量骤然增加或减少以致水面上涨或下落，并向其上、下游传播。水面上涨时称“涨水波”；水面下落时称“落水波”。又如调压井中水位因流量变化也会发生涌波。

驻点 流体绕物体流动过程中，物体表面上流体流速等于零时压强增高的点。

尾流 亦称“尾迹”。物体在流体中运动，或流体绕过物体运动时，在物体后面形成的旋涡区。尾流的大小直接影响物体的阻力。减小尾流可减小阻力。

渗流 ①流体(水、石油和气体等)在多孔介质中的流动。是开发地下水、石油和天然气资源，防止水库和河渠渗漏，保证水工建筑物安全所必须研究的对象。水利工程中主要指由于水头差发生在土壤孔隙和岩体裂隙中的水的流动，运用渗流基本规律可提出取水、排水、防止渗漏和渗流变形等方面的措施。②研究渗透规律时，用以代替真实水(液)流的假想水(液)流。由于渗透通道复杂，不可能也没有必要去研究单个液体质点的运动特征，转而研究具有平均性质的渗透规律，由此引出渗流的概念。假想水流与真实水流的密度、黏性，以及所受的阻力、流量、压力等都相同，但假想水流充满整个介质(包括空隙和为土、岩石颗粒所占据的那部分空间)。引进渗流概念后，可把原来不连续水流当作连续水流来研究，所得结果又与实际水流相同。常用于研究地下水流动、石油流动和水在水工建筑物中运动等。

浸润线 无压渗流区的水面曲线。在

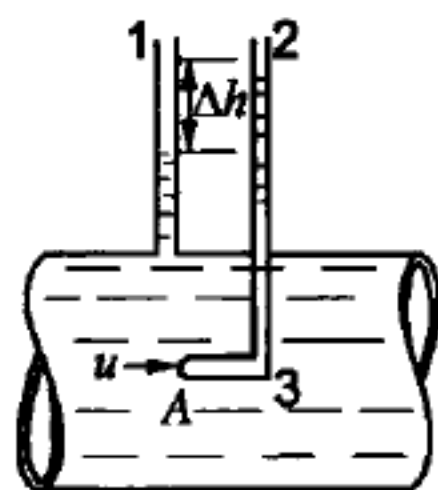
浸润线以下的土体处于饱水状态，土体自重由于水的浮力作用而减小，土体的抗剪强度下降，不利于建筑物的稳定性，必须正确确定其位置。

渗流系数 渗流速度计算式中表示多孔介质透水性能大小的经验系数。也是表示土壤或有缝隙岩石透水性大小的参数。具有速度的量纲，一般以米/天或厘米/秒计。

渗流压力 渗流作用于建筑物不透水底面上的水压力。建筑于透水地基上的闸坝挡水以后，由于上下游水位差的作用，渗流对闸坝的不透水底面产生水压力。水工计算中常将建筑物底面上的渗流总压力(亦称“扬压力”)分为渗流压力和浮托力两部分。是闸坝结构设计和稳定性计算中必须考虑的载荷。

渗流量 单位时间内通过某渗流过水断面的水体体积。无压渗流量 $Q = kAJ$ ，式中 k 为渗流系数， A 为渗流过水断面面积， J 为水力坡度；有压渗流量可通过绘制流网求得；单宽渗流量 $q = k \frac{m}{n} H$ ，式中 k 为渗流系数， m 为流线数减 1， n 为等势线数减 1， H 为上下游水位差。

皮托管 亦称“毕托管”。应用驻点原理测量水流中一点时均流速的仪器。由法国工程师皮托(Henri Pitot, 1695—1771)于 1732 年创制，原理如图。用细弯管正对水流施测点，在管口处形成驻点，测定弯管与测压管压差 Δh ，可得 A 点流速 $u = \varphi \sqrt{2g\Delta h}$ ，式中 φ 为弯管干扰水流

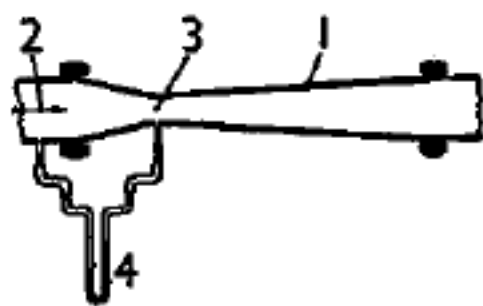


皮托管原理示意图

1. 测压管 2. 直角弯管 3. 驻点

的一个修正系数,为 0.98 ~ 1.0。皮托管型式众多,操作方便,测量数据可靠,至今仍被采用。

文丘里流量计 亦称“喉形管流量计”,简称“文氏流量计”。一种测量流量的仪器(如图)。由意大利物理学家文丘里(Giovanni Battista Venturi, 1746—1822)

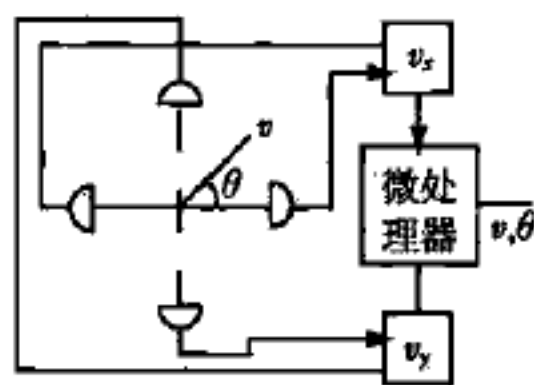


文丘里流量计示意图
1. 文丘里管 2. 管口
3. 喉颈 4. 静压差测定装置

创制。流体通过时,管口和喉颈处的流速和压强发生变化,从测得的静压差可推算管内流体的流量。

超声波测速仪 根据超声波在水流中传播速度的变化和多普勒效应的原理制成的流速量测仪器。

水中声速为 v , 水流速度为 u , 当声波的传播方向与水流方向一致(顺流)时,其传播速度为 $v + u$; 声波的传播方向与水流方向相反



二维超声波测速仪原理图

(逆流)时,其传播速度为 $v - u$ 。若将一对超声波换能器分别置于水流的上下游,根据顺流传播与逆流传播之间的速度差,可求得施测范围内的平均流速。在实用中常布置两对正交的换能器,可分别测出 x 方向和 y 方向的流速分量,经信号处理后可获得流速矢量。若布置三对互相正交的换能器,便能获得三维流速。适用于含有大量异物和含气泡的水流,但超声波在水中的传播速度随水质而异,为保证测量精度,应在不同水质中分别进行仪器的率定。

超声流量计 根据超声波在流体中传播速度的变化和多普勒效应的原理制成的流量测量仪器。有时差法、互相关法和多普勒法等多种类型。特点是测量时不扰动流场、线性范围宽、对低流速也能准

确测定、能通过简单的电路切换测量正逆两个方向的流量,而且不要求流体能导电等。其信号传输距离可达 300 米。不足之处是被测流体的浊度只能在 10 千克/米³ 以下,过高会产生显著的误差。准确度不依流速而定,而与管子的直径有关:管径大于 300 毫米,误差为 $\pm 1.0\%$; 管径小于 300 毫米,误差为 $\pm 1.5\%$ 。可用于管路和明渠。

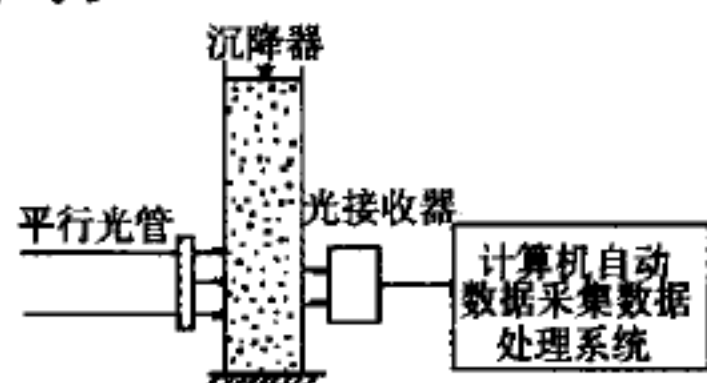
超声液位计 根据超声波从发射至接收到液面回波所需时间与液面高度成比例的关系制成的液位测量仪器。主要由产生超声波的换能器、接收超声波的换能器和时间间隔检测电路等组成。根据传播介质的不同,分气介式、液介式和固介式三类;依据换能器不同的工作方式,又分自发自收的单探头方式和收发分开的双探头方式。在单探头方式中,由于发射脉冲有一定宽度,该段时间内无法辨识回波,这段时间所对应的距离称“测量盲区”。目前,水利水电工程中普遍使用气介式单探头方式的回波式超声液位计,特点是安装维护方便,环境适应能力强。随着微处理器技术的不断发展,各种带有温度补偿和虚假回波辨识的智能化、一体化超声液位计在工程应用中越来越受到重视。测量分辨率 3 毫米,量程几米到几十米,准确度 0.25 级,测量盲区 0.25 米。

电磁流量计 根据法拉第电磁感应定律设计的一种测定流量的装置。当导电流体在磁场中运动而切割磁感线时,产生感应电动势并由两个电极检出。流体速度与输出电压成正比,并由线性关系得出流量:

$$Q = kU,$$

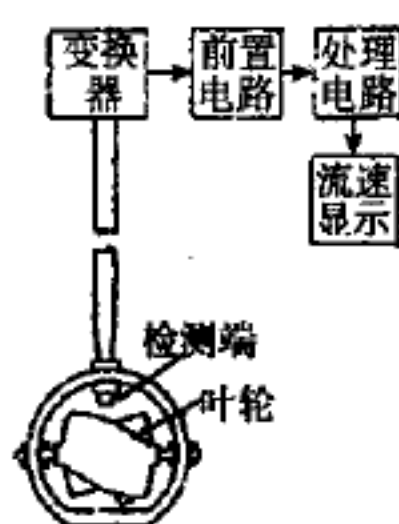
式中 U 为实测电压, Q 为流量, k 为转换系数,由率定试验确定。具有对流体无干扰,无水头损失,不受流体温度、压强、密度、黏性和导电率等变化的影响等优点。可测量稠的泥浆、胶质或有毒液体的流量。误差约 $\pm 1.5\%$ 。

光电颗粒分析仪 采用静水沉降原理和光电方法相结合进行粉体材料(泥沙)粒径级配测量和分析的仪器。将搅拌均匀的浑水样品注入沉降器,由于泥沙颗粒在静水中沉降速度与粒径有关(斯托克斯定律),粗颗粒泥沙先经过平行光照射区,细颗粒泥沙随后,由此测得浑水透光度随时间变化的过程。由静水沉降法确定各级组粒径;由消光法确定各级组的相对质量。据此,算出各级组的累计百分率 P ,并绘制出级配曲线 $P-\lg D$ 曲线(D 为粒径,单位毫米),作为分析成果。为加快测量过程,可采用离心法或扫描法。扫描法是将平行光管与光接收器在测量过程中自下而上缓慢提升,使全过程耗时只需约10分钟即可。



光电颗粒分析仪原理图

光电流速仪 通过光电信号记录旋桨在流体中转动的快慢来测量流速的仪器。微型旋桨叶轮通过微型轴承(宝石轴承、球轴承)或细钢丝支承在支枢上(如图),在水流的作用下自由旋转,其转数由检测端的光电变换器感受后转换成电脉冲数。旋桨的转速与流速成正比,由单位时间内的电脉冲数可求得旋桨的转速,然后通过前置电路、处理电路在仪表上显示流速值。常用于量测水流中某点的时均流速。



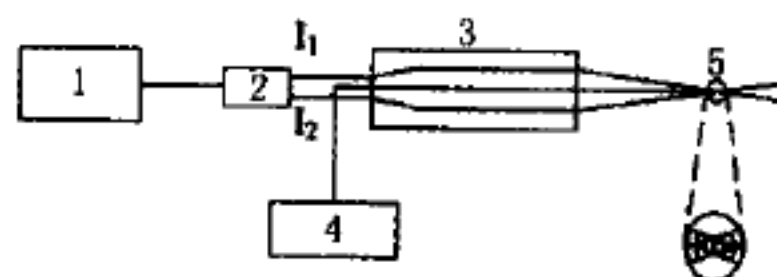
旋桨式流速仪原理图

激光测速仪 利用激光多普勒效应测量透明流体中随流体一起运动的微粒速度的仪器。由光学传感器、信号处理机和移动机架三部分组成。可用微机控制测

点扫描流场,自动采集和处理数据,绘制流场速度分布图。具有不干扰流场、空间分辨率高、动态响应快、测速范围广和无需率定等特点。有一维、二维和三维三种。典型一维光路如图示。由激光器发出的光经布拉格盒分为等强度的两束光 I_1 和 I_2 ,交点是测点区;光接收器接收测点区内微粒的散射光;通过光电外差检测多普勒频率 f_D ,并按下式求得一维速度 u :

$$u = \frac{\lambda}{2 \sin \frac{\theta}{2}} f_D,$$

式中 u 为在两激光束平面内,垂直其角平分线方向上的一维速度分量大小; f_D 为信号处理机输出的平均多普勒频率; λ 为所用激光在空气中的波长; θ 为两激光束在空气中的夹角。



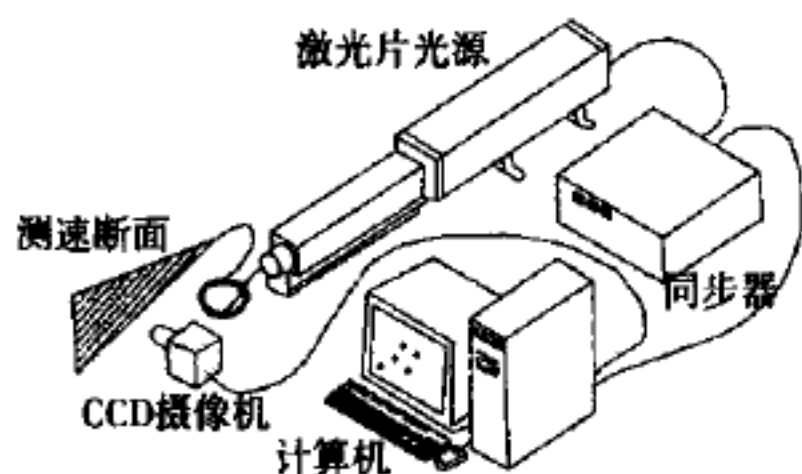
激光测速仪示意图

1. 激光器 2. 布拉格盒 3. 发射-接收器 4. 信号处理器 5. 测量体

激光诱导荧光技术 利用某种物质在激光照射下能发出特有的荧光现象进行流动显示和流动测量的一种技术。由于示踪剂是溶解于流体中的荧光物质分子,对流动有很好的跟随性,而且荧光的强弱含有示踪物质浓度的信息。通过与图像处理技术的结合,可进行浓度场、温度场、压力场和速度场的定量测量。

粒子成像速度场仪 简称PIV。利用示踪粒子跟随水流运动的图像测量流速场的仪器。包括光源系统、示踪粒子投放系统、接收和记录粒子图像的光学系统、信息处理系统等部分(如图)。使用激光光源,经片光源光学元件在水流测速断面形成片光照明。记录媒介有数字照相和摄像机两类,用于获取水流断面上不同时刻示踪粒子图像。在极低粒子浓度时,可以

在图像上跟踪单个粒子运动,对断面上不同粒子的图像逐个处理,即得流速场。当粒子浓度高到不再能跟踪单个粒子运动时,粒子图像变成图案,可采用光学法和数字图像法分析处理,前者一般指杨氏干涉条纹法,后者包括傅立叶变换法、直接空间相关法、粒子像间距离概率统计法等,现在一般采用后者。该仪器已经成为研究各种复杂流场的一种基本手段,广泛应用于内流(如水轮机、水泵内流场)、高速流、各种模型试验的复杂流动、旋涡(其中包括旋涡破裂),以及各种动态水流的研究。



典型粒子成像速度场仪示意图

流动显示 亦称“流动可视化”。将不可见的流动特征显示为可见的流动图像。对于不可压缩液体(如水流)的流动显示主要采用示踪法,即利用示踪物质的物理或化学性能显示流场特征。常用方法有色液示踪法、颗粒示踪法、线簇法、涂膜法、氢泡法、光学法、彩色图示法和激光诱导荧光技术等。

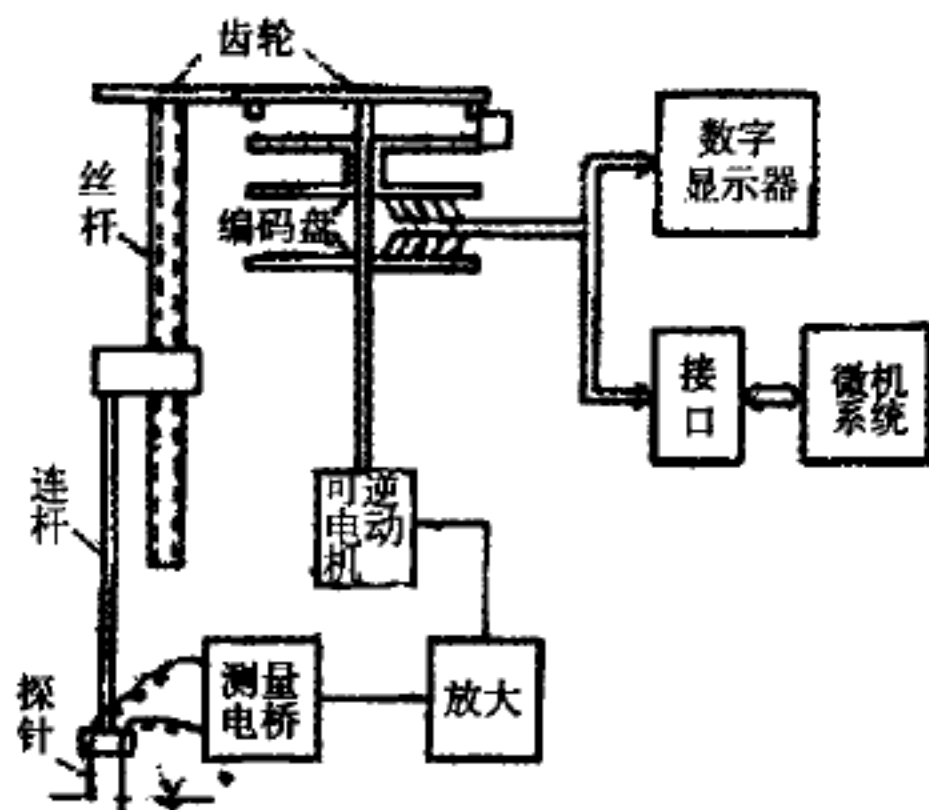
热丝(膜)流速仪 根据水体与固体间热交换原理制成的一种流速测量仪器。将直径约数微米的金属丝张在很细的两根金属支架的尖端部,当金属丝通电加热后,根据水流带走热量的多少,即可确定流速的大小。为了能在导电的液体中测量,金属丝上喷镀一层厚度为数微米的绝缘保护层。热丝流速传感器的尺寸细小,对水流干扰小、频率响应快、灵敏度高,但对水质的要求较高。常在理论研究中用来测量脉动流速和流速的动态变化。将两根或三根热丝相互垂直装在一个探头

上,构成二维或三维热丝流速仪,然后由电脑控制此测量系统,并通过数据分析获得所需的结果。亦有将传感器制作成非常薄的金属膜,通常是在石英骨架上喷镀一薄层铂或镍膜,即热膜流速仪,它适合于较高流速的测量。

水激振动量测仪 对挡水建筑物或绕流物体受水流运动激发的振动特性的测量仪器。水激振动属随机振动。待测的物理量有位移、速度、加速度、周期、频率和频谱等。测振系统由传感器、前置放大器和数据处理仪器等组成。传感器将振动量转变为光学的、机械的或电学的信号;前置放大器对信号进行阻抗变换和放大;最后由数据处理仪器进行处理,得出相应的振动量读数,或用滤波器分频,得出分频的振动量或分频的振动图形。在实验室进行水激振动的模拟,需要同时模拟水流和结构物的振动特性。水流按重力相似准则,结构物要求材料的泊松比和内阻尼相似。有时在模型材料的选择上较困难,可采用先在实验室量测水流激振物理量,再结合结构物的自振特性通过动力分析得到水弹性运动的结果。

自动跟踪水位计 能自动跟踪水面的缓慢升降并测得水位变化的测量仪器。传感器为两根不锈钢探针,长针接触地面,短针接触水面。探针间的水电阻作为测量电桥的一臂。当电桥处于平衡状态时,无信号输出;当水面上升(或下降)时,水电阻减少(或增加),电桥失去平衡,其输出信号经放大后驱动可逆电动机。电动机的旋转通过齿轮、丝杆等带动探针上升(或下降),使之重新处于平衡状态,实现水面的自动跟踪。探针的升降通过机械传动与编码盘相连。编码盘输出的11位循环二进制码,经变换后由数字显示器或电脑显示探针的位置,即水位计读数。测量范围为20厘米,分辨力为0.1毫米。最大水位跟踪速度一般不超过2厘米/秒。该仪器是一闭环伺服系统,准确度高、稳

定性好,被广泛使用。为解决水温水质变化对测量精度的影响,其传感方式还有电容式、振动针式和探测式等形式。适用于定常流和非定常流(如海洋潮汐)试验中的水位测量。



数字编码跟踪式水位计原理图

环境流体力学 研究与环境问题有关的流体运动规律的学科。广义的研究领域涉及气候、生态、污染和灾害等重大问题,包括:大气环流、大洋环流;大气、海洋中的涡旋和湍流;污染物与溶质的输移和湍流扩散;沉积物异重流;风沙、泥沙迁移;海-气相互作用和陆-气相互作用等。狭义的主要研究污染物质在各种水域和大气中的扩散、输移规律。

环境水力学 用实验、计算和分析相结合的方法研究污染物质在水体中的扩散、输移规律及其应用的学科。研究范围包括水污染、热污染和油污染等。主要研究污染物质排入河流、湖泊、水库和海洋后,由混合、扩散、输移所造成的污染物浓度随时间和空间的变化规律,并对水体本身所具有的自净能力做出分析。

水污染模拟 用实验、计算和分析相结合的方法研究污染物质排入水体后,污染物浓度在水中随时间和空间变化的规律。是环境水力学的重要内容和研究方法之一。研究范围包括地表水和地下水等。实验方法是通过野外现场观测和室内物理模型试验,获取水流速度场和污染物浓

度场资料。受实验场地、条件和费用的限制,采用实验方法得到的资料是有限的,常作为数值模拟和分析的依据。计算方法是依据流体力学和环境水力学的基本原理,建立数学模型,通过数值模拟方法获得各种工况下的水流速度场和污染物浓度场,并得到实测资料的验证,作为分析水污染状况的依据,进而可对水污染情况进行预测。由于可计算的时段较长、范围较大、工况较多,所以数值模拟方法较方便,但计算结果必须经实测资料验证。

热污染模拟 用实验、计算和分析相结合的方法研究由于水体温度差异而形成的热污染影响。环境水力学的重要内容和研究方法之一。工业冷却水排入河流等水体后,温水漂浮于水体上部,从而造成热污染。水温升高会使鱼类和其他水生物的生存受到威胁,也会使水中溶解氧降低。大型火力发电厂、核电厂排放的废热水是热污染的主要来源。

油污染模拟 用实验、计算和分析相结合的方法研究石油在水体中混合输移的规律。环境水力学的重要内容和研究方法之一。用于研究内河和海域由于油船和其他船舶向水中排放含油废水或事故泄油等造成的油污染。根据石油进入水体后的行为和性状变化,可将石油在水体中的混合输移问题分成两类:(1)石油在水面的漂浮运动,研究它的行踪轨迹;(2)油水混合物的形态,研究其在水域中的混合输移规律。

水污染带 河流内污染物经过混合、传输、扩展而形成的带状区域。污水进入河流后,先在排污口近区混合。经初始稀释阶段后,污水在河流的横向和纵向上逐渐扩展,开始阶段仅占据河流部分空间,逐步扩散至全河宽,形成带状污染区域。它的发展可看作是点源或线源的扩散。污染带分析包括浓度分布、宽度,以及污水扩展至全河宽和达到全断面均匀混合的距离。

水体自净 释文见 161 页。

水污染浓度 单位体积水中的污染溶质含量。单位为克/升或毫克/升。

稀释度 样品总体积与样品中所含污水体积之比。即

$$S = \frac{\text{样品总体积}}{\text{样品中所含污水体积}}$$

式中 S 为稀释度。当 $S=1$, 表示污水未得到任何稀释; 当 $S=\infty$, 表示样品中所含污水体积为零, 样品为纯净水体。

水动力模型 描述水流受力与运动相互关系的数学模型。依据流体力学基本方程, 建立数学模型, 对流动水动力过程进行数值模拟。数学模型通常是微分方法的定解问题, 并采用数值方法求解。

输移 亦称“传输”、“运移”、“迁移”、“输运”。流体所具有的物理量(如质量、动量、能量、热量等)和流体中含有的物质(如各种污染物质), 在流场内从某处转移至另一处的过程。可以由多种原因产生, 扩散是其中重要的一种。

移流 亦称“随流”、“对流”。流体中含有的物质随流体质点的时均运动而输移的现象。

分子扩散 由分子运动、分子相互作用引起流体中含有的物质从含量多处向含量少处输移而趋于局部均化的过程。例如, 在一杯静水中放入颜料或盐, 虽然水没有流动, 但经较长时间后, 颜色或盐分仍能扩散至全杯。

湍流扩散 亦称“紊动扩散”。由湍流的脉动引起流体中含有的物质从含量多处向含量少处输移而趋于局部均化的过程。比分子扩散快。例如, 在大气中湍流扩散要比分子扩散快 $10^5 \sim 10^6$ 倍, 故对湍流常忽略分子扩散。湍流水流中, 存在瞬时脉动流速, 若取恒定均匀流的河渠中心部分水体来分析, 因脉动使某些水体向上或向下运动, 水中挟带的泥沙、污染物质和各流层的流速也随之向上和向下输移。

扩散系数 表征扩散过程快慢的物理

量。分析分子扩散要引入分子扩散系数, 分析湍流扩散要引入湍流扩散系数。当分析河流中污染物质的扩散时, 需要垂向、横向和纵向等各个方向的湍流扩散系数。

离散 亦称“弥散”、“分散”。在剪切流动(具有流速梯度的流动)中, 由于时均流速分布不均而引起所含物质沿纵向散开的现象。在工程问题中, 有圆管流动中的离散、明槽流动中的离散、天然河流中的离散、感潮河段的离散等。

射流 从排放口喷出流入另一流体内的运动流体。按其型态分层流射流和湍流射流, 工程中大多为湍流射流。在射出以后, 不受固体边界约束的称“自由射流”; 在一边有固体边界约束的称“附壁射流”; 沿水体自由表面射出的称“表面射流”。后两者属于有限空间射流。实际工程中大多是水在大气中的射流, 属于无限空间射流, 例如, 水工建筑物泄流时的抛射水流、农田灌溉中的喷灌水流。

自由射流 见“射流”。

附壁射流 见“射流”。

表面射流 见“射流”。

羽流 亦称“卷流”。出流流体在环境流体(周围流体)中依靠两者的密度差形成的流动。呈羽毛状, 故名。这种流动系以浮力作为原动力, 故亦称“浮力羽流”。典型的羽流如燃烧产生的烟气进入大气中的流动和排入江河湖海的工业冷却水在距离排放口足够远处的流动。

卷流 即“羽流”。

浮射流 亦称“浮力射流”。以出流的动量和浮力为原动力的射流。如火力发电厂或核电厂冷却水排入河流中形成的热水射流、排入河口和港湾海水中的污水射流等。

垂向混合 污水泄入河流后, 因河宽比水深大得多, 污水很快通过垂向湍流扩散, 在垂线方向完全混合, 使浓度分布较均匀的现象。发生在排污口附近水域(即

近区),属于污水进入河道后混合的初始稀释阶段。

横向混合 污水泄入河流后,先垂向混合,后通过横向湍流扩散,在横断面上均匀混合的现象。发生在离排污口较远的区域,属于污水进入河道后混合的污染带扩展阶段。

纵向混合 污水进入宽浅河道后,先在垂向混合,然后沿横向扩散,当在横断面上均匀混合后,向下游扩散的现象。此时,已不存在横向展宽,主要是沿纵向扩散,且以纵向离散为主。发生在离排污口较远的区域,属于污水进入河道后混合的一维纵向离散阶段。

密度流 海水密度分布不均匀而产生的海流。在海洋中,由水平压强梯度力、科里奥利力和湍流摩擦力共同作用生成。沿等密度线流动,在北半球沿流动方向左侧密度小于右侧密度。其流速视密度水平分布不均匀程度而定。由于海水密度水平分布随深度增大而渐趋均匀,故流速随深度增大而逐渐减小。在忽略湍流摩擦力和非线性作用的特殊情况下形成的密度流便是地转流。

分层流 在重力场中由密度(或熵)不均匀的流体形成的有层次的流动。主要特征是流动的流体在铅垂方向上存在密度梯度。当各层流体间存在明显的内界面时,称“异重流”。形成流体密度差的主要原因是流体温度、流体所含溶质(如盐)、流体挟带的微细物质颗粒(如泥沙、水汽)存在数量上的差异。是污染物排放稀释、泥沙输移、滨海河口海水入侵、水力输送及从分层水体中选择取水等的重要研究课题。

温度分层流 由于温度差异引起密度不同的流体所形成的有层次的流动。如工业冷却水排入河流或湖泊中,温水漂浮于上部,近表面水温高,下部水温低,形成温度分层流。

异重流 流体中因密度差异形成各层

流体间存在明显内界面的相对流动。例如,在水库中,表层清水与底层浑水之间的相对流动;在河口,表层淡水与底层咸水之间的相对流动等。

温差异重流 由于温度差异,上下两层密度不同、流速不同的流体,在近乎水平的明显内界面形成的相对流动。属温度分层流。如工业冷却水排入河流湖泊中,温水漂浮于水体上部,近表面水温高,下部水温低。

盐度分层流 由于盐度差异引起密度不同的流体所形成的有层次的流动。如河流的淡水流入海中,或海水涌入淡水河流时,就会在一定范围内出现盐水、淡水分界的盐度分层流。

盐水异重流 亦称“盐水楔”。由于盐度差异,上下两层密度不同的流体在其明显内界面形成的相对流动。如河口的表层淡水与底层咸水之间的相对流动。

密度弗劳德数 表示浮射流中惯性力与浮力之比的无量纲量。一般表示为

$$Fr_d = \frac{u}{\sqrt{g^* L}},$$

式中 Fr_d 为密度弗劳德数, u 为射流的特性流速, L 为射流的特征长度, $g^* = \frac{\rho_a - \rho}{\rho_a} g$ 为折减重力加速度,其中 ρ 为射流的密度, ρ_a 为周围流体的密度, g 为重力加速度。当密度弗劳德数大时,表示惯性力起主导作用;当密度弗劳德数小时,表示浮力起主导作用。

溶混输移 亦称“溶质运移”。两种流体彼此完全可溶解,而它们之间不存在明显界面的流动。

不溶混输移 多孔介质中同时存在的两种或多种不溶混流体或液、气相(如油、水和气)的流动。两种流体间存在界面张力,每个孔隙中有一个明显的界面将两种流体分隔开。

潜没排放 在河、湖、海底铺设管路,并安装扩散器作为射流孔口排放污水的方

式。由于水深较大,且使污染带远离岸边充分稀释、扩散,所以可更好地利用水体自净能力。

人工复氧 水体耗去原有溶解氧后,通过人工措施重新获得氧气的过程。主要形式有:(1)压气复氧。将压缩空气或压缩氧直接输入严重缺氧的河段复氧。(2)过水坝和梯级复氧。利用过水坝和梯级过水坝的水舌跌落时卷入空气,形成气泡,掺入水体中的复氧。(3)水库的深水复氧。水库中经常形成温跃层,此层以上水温较高,此层以下水温较低,由于温跃层的隔离作用,上层的水面复氧不能扩散到下层,造成下层氧亏严重,故采用从水面向水库底层输入空气,并通过扩散器使气泡上升,在水面附近进入水槽,再通过粗管回到底层复氧。

环境水力学反问题 亦称“环境水力学逆问题”。已知环境水力学问题的部分结果(通常由实测获得)反求描述该问题的客观规律(通常为微分方程)或者其中的参数、源项和边界条件的问题。按反求的对象,可分参数控制反问题、边界条件控制反问题和源项控制反问题等。在环境水力学领域中,确定地下水含水层渗透系数的问题是典型的参数控制反问题。如根据地下水流场的部分信息(如自由表面附近的部分流速场或与地下水连通的地表水的部分流速场)推求渗透系数分布,作为整个地下水流场的计算依据,可以省去大量的钻孔取样、试验测定工作。在地下水污染控制研究中,若河流(湖泊)已被污染,在其他条件确定的情况下,如何控制河流(湖泊)水位的变化,以保证地下水不被污染的问题,属于边界条件控制反问题。对污染源的控制为典型源项控制反问题。如对于污染物质排放到江河海洋的情况,为使水体某处或若干处的浓度不超过水质标准规定的临界浓度,应如何规划污染源的位置和限制其强度的问题。

保守性物质 在地下水中不与周围物

质发生反应而转化或降解的物质。典型的保守性物质有氯化物、硼、氟和木质磺酸。由于化学或生物过程而转化或降解的物质称“非保守性物质”。

受纳水体 亦称“环境水体”。对于污水排放而言,是指接纳污水的水体。例如,向河流中排放污水,则河流即为受纳水体。

环境水体 即“受纳水体”。

卷吸 射入静止流体中的射流,将周围流体卷吸到射流中的现象。由于射流与周围静止流体之间形成速度不连续的间断面,间断面受到干扰就会失去稳定,从而产生涡旋,而涡旋会将周围的静止流体卷吸到射流中。

横流 与射流不平行而成一定角度的流动流体。此时的射流称“横流中的湍流射流”。例如,从烟囱向平行于地表的气流排出烟气,气流即为横流,而烟气为横流中的湍流射流。又如,从岸边或河底垂直于河流排放废水,河流即为横流,而排放的废水属于横流中的湍流射流。

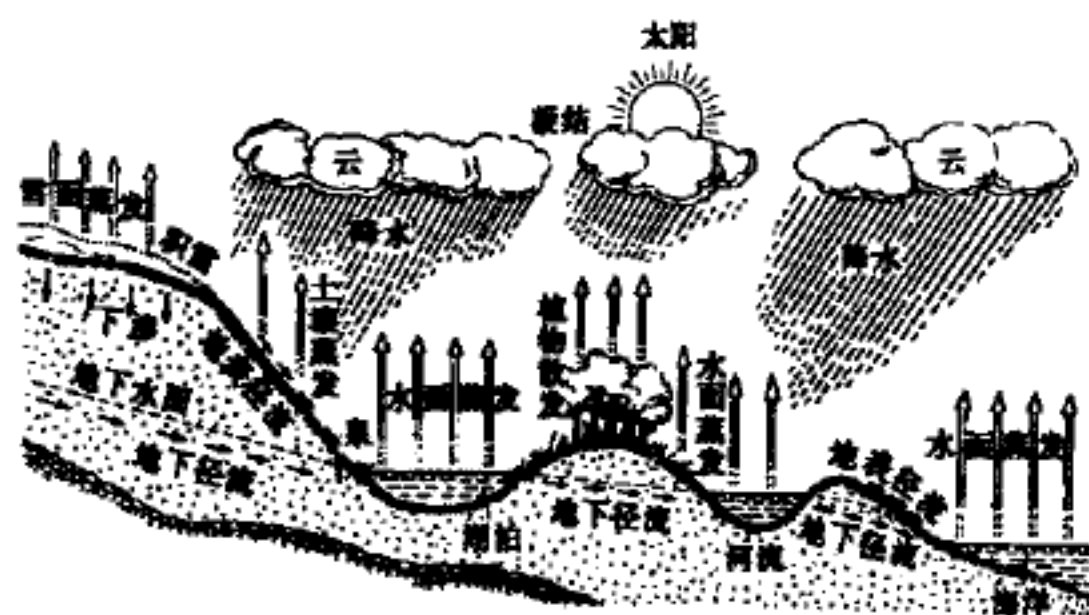
水文学

水圈 地球表层水体的总称,是地理壳的组成部分。包括地表水、地下水和大气中的水分。以地表水为主,主要指海洋、河流、湖泊、沼泽、冰川的水。水圈内水体的总储量约 13.86 亿立方千米,相当于地球体积的 0.12%;约 96.5% 的水在海洋中,陆地水和大气中的水分仅占 3.5%。与大气圈的对流层、岩石圈和生物圈处于相互联系、相互渗透中。

水文学 研究地球系统中水的物理、化学特性,水的运动、分布、循环规律,以及水与生态环境相互关系等的学科。是地球科学的一个分支,也是水利科学的组成部分。按研究的水体,分河流水文学、湖泊水文学、地下水文学、冰川水文学、水文

气象学等;按应用领域,分工程水文学、城市水文学、环境水文学等;按研究方法,分系统水文学、随机水文学、数字水文学等。为水旱灾害的防治、水资源合理开发利用和水生态环境保护与修复等提供科学依据,也是探索自然界水量、能量和化学物质循环演变规律的科学基础。

水文循环 亦称“水分循环”,简称“水循环”。水在地球系统中永无休止的循环运动。基本路径是:地球上的水在太阳能和大气运动的驱动下,通过蒸发和散发,以水汽的形式进入大气圈。在适当的条件下,大气中的水汽可凝结成水滴或凝华成冰晶,当水滴或冰晶重力超过空气浮力时,便以降水的形式落到地表。到达地表的降水,一部分通过蒸发和散发返回大气;一部分形成地表径流汇入江河、湖泊,最终汇入海洋;一部分渗入地下,或者成为土壤含水量,通过蒸发和散发进入大气中,或者形成地下径流排入江河、湖泊,最终汇入海洋。水分由海洋输送到大陆,又回到海洋的循环称“大循环”或“外循环”;水分由陆地蒸发到大气,又回到陆地,或由海洋蒸发到大气,又回到海洋的循环称“小循环”或“内循环”。水文循环是水资源和水能资源可再生的根源、地球系统中其他物质(如氮、碳等)循环的载体、水文学研究的核心问题。水文循环过程中挟带各种有害物质,既有可能通过水的稀释扩散,降低浓度而变为无害,即水体自净作用;也有可能造成其他地区或更大范围的污染。



水文循环示意图

水量平衡 在一定时段、一定空间范围(流域、区域或水体)内的水量收入、支出与储存之间的平衡关系。表达这种收入水量与支出水量之差等于蓄水量变化的方程式称“水量平衡方程式”。例如,水库在一年内的入库水量减去出库水量(含水库渗漏量)和水面蒸发量,必等于水库年初、年末蓄水量的变化量。是水文现象遵循的基本规律之一,也是水文分析计算的理论基础之一。

水文热量平衡 在一定时段、一定空间范围(流域、区域或水体)内的热量收入、支出与储存之间的平衡关系。是热量守恒与转换定律在水文过程中的体现,也是推算蒸发和散发量、预测水温、研究水体的热量变化的理论基础。

陆地水文学 研究陆地上各种形态水在水量和水质上的运动、变化、分布,以及与环境 and 人类活动之间的相互联系和作用的学科。按研究水体的不同,分河流水文学、湖泊(水库)水文学、湿地水文学、地下水文学、冰川水文学和河口水文学等;按研究任务的不同,又分水文测验与水文调查、水文实验、水文预报、水文计算、水利计算与规划、水文地理学、水文化学和环境水文学等。近年来,也有按研究方法的不同,分随机水文学、数字水文学和系统水文学等;按应用分工程水文学、农业水文学、都市水文学、森林水文学、环境水文学和医疗水文学等。

海洋水文学 研究海洋水文要素及其变化规律的学科。研究内容包括:海水的温度、盐度、密度、水色、透明度等物理性质的分布和变化,以及潮汐、波浪、海流、海冰等海水运动的发生和发展的规律。海洋水文学的研究是整个海洋学的研究基础,对港湾建筑、海涂围垦、海岸冲蚀、海洋资源开发,尤其是对海洋石油开发、海洋污染防治等均有重要意义。

地下水水文学 研究地下水的形成和赋存条件、地下水水文现象的基本规律、

地下水与地表水的关系、地下水资源的评价和开发利用引发的生态环境问题和防治等的学科。地下水水文现象主要包括地下水运动,地下水水量、水位和水质的动态变化等。不合理开采地下水可能引起地面沉降、盐水入侵和地下水水质恶化等生态环境问题。

水文气象学 研究与水文循环有关的大气层中各种物理现象发生、发展及其分布规律的学科。也是水文学与气象学的交叉学科。研究内容包括:气候系统中水分与能量的交换,全球气候变化与水文循环时空变化的关系,可能最大暴雨和旱涝演替规律等。对水利规划、水坝设计、水利工程运行管理、旱涝防治和水资源开发利用都有重要意义。

环境水文学 研究水与生态系统关系和人类活动引起的水文要素、水质和生态环境变化的学科。研究内容包括:水环境的本底特征、水体的自净机制、水文要素变化与水质和水环境变化的关系、面源污染的形成和计算、水环境评价、水利工程运用和调度与水环境的关系,以及水生态环境修复技术等。产生于20世纪70年代,20世纪末得到迅速发展。

生态水文学 研究生态格局和生态过程的水文学科。研究内容包括植物对水文过程的影响和水文过程对植物生长、分布的制约。研究对象涉及江河生态系统、湖泊生态系统、湿地生态系统、森林和疏林生态系统、干旱生态系统等。研究生态水文学,将提高生态环境保护的科学性和使某些退化的生态系统逐步获得改善或修复。产生于20世纪80年代前后,有关理论和方法还在发展中。

随机水文学 利用随机过程理论,分析研究水文过程和水文现象的学科。研究的是受确定性因素和随机性因素综合影响的水文过程。研究内容包括水文时间序列分析、统计试验、滤波技术和随机水文建模等。在水文要素随机样本生成、水

文水利计算和水文预报中有重要应用。产生于20世纪60年代,目前,有关理论和方法还在发展中。

系统水文学 用系统分析理论和方法研究水文过程的学科。水文过程可视为由输入、输出和系统作用函数构成的系统,称“水文系统”。例如,区域或全球水文循环、流域降水径流形成、水库调节洪水和枯水的作用等水文过程,均可视为水文系统。研究内容包括:水文系统的识别、预测和综合。已知系统输入和作用函数求系统输出称“预测”;已知系统输出和作用函数求系统输入称“综合”;已知系统输入和输出求系统作用函数称“识别”。产生于20世纪60年代末,70—80年代获得较快发展。

数字水文学 应用数字化信息技术进行水文学研究的学科。研究内容包括:应用数字化技术对水文信息的采集、传输、储存和处理,水文现象时空变化的描述,以及水文规律的探索和验证等。是数字化技术与水文学相结合的产物。20世纪80年代诞生以来已初步显露它的重要作用。目前,借助于数字化技术,在DEM(数字高程模型)平台上已能自动生成流域水系、自动提取流域地形参数、建立更符合实际水文过程的分布式流域水文模型和流域汇流计算方法。

工程水文学 研究水利工程及其有关工程建设中涉及的水文问题的学科。研究内容包括:水文资料的收集与整理、水文查勘、水文分析与计算、水文预报和人类活动对水文的影响等。目的是用水文学原理和方法,结合工程实际,为水利工程及其有关工程的规划、设计、施工、运行和管理提供水文依据。

城市水文学 研究发生在城市区域的水文现象,尤其是城市化引起的水文变化过程的学科。主要研究城市热岛效应和雨岛效应产生的水文效应,不透水面积增加和排水系统改善造成的产流、汇流条件

的变化,城市水资源的供需平衡和合理配置及其带来的侧支水循环的变化,工业和生活污水排放引起的城市水体水质和生态环境问题等。目的是用水文学的原理和方法,对城市水文现象进行分析,为城市规划建设和水务管理提供水文依据。

农业水文学 研究发生在农业区域的水文现象和过程的学科。研究内容包括:水-土壤-植物系统中的水文循环,农业土地利用对产流、汇流的影响,作物需水量,农业面源污染等。目的是用水文学原理和方法,对农业水文现象进行分析,为农业灌溉、排水、面源污染治理等提供水文依据。

河口水文学 研究发生在河流入海河口地带的水文现象和过程的学科。研究内容包括:河口洪水波和潮波的传播和变形、河口盐淡水混合和盐水楔、河口过滤器效应、河口泥沙运动等。目的是用水文学和海洋学的原理和方法,对河口水文现象进行分析,为河口治理、河口水资源的合理开发利用和水灾害的防治提供水文依据。

湿地水文学 研究发生在湿地的水文现象和过程的学科。研究内容包括湿地的水循环和水平衡、湿地对生态环境的作用等。目的是用水文学原理和方法,对湿地水文现象进行分析,为湿地的合理开发利用和保护提供水文依据。

流域 由地面分水线包围的、具有出口的、汇集降水的区域。若流域中地下水与相邻地区无交换关系,则称“闭合流域”,否则称“非闭合流域”。该区域的水平投影面积称“流域面积”。流域形状、面积大小和地形起伏对水文情势有重要影响。

水系 亦称“河系”、“河网”、“水网”。流域内由河流、湖泊水库、沼泽和地下暗河等水体相互连通组成的系统。多呈树枝状或网状结构。组成水系的河流有干流和支流之分,汇入干流的称“一级支

流”,汇入一级支流的称“二级支流”,余类推。通常以干流名称命名,如长江水系、黄河水系、钱塘江水系、太湖水系等。

水汽输送 大气中的水汽随水平气流从一个地区输送到另一个地区,或随辐合上升气流从低空输送到高空的过程。前者称“水平输送”,主要把海洋上空的水汽带到陆地,是水汽输送的主要形式;后者称“垂直输送”,由空气的上升运动,把低层的水汽输送到高空,是成云致雨重要因素。是水文循环最活跃的环节,世界各大洋每年向大陆净输送约 340 万立方千米的水汽,以补偿自大陆流入海洋的径流量,完成全球的大循环,并获得不断再生的淡水资源。平均每年净输入中国大陆上空的水汽约为 2 376 立方千米。

降水物 简称“降水”。自云、雾中降落地面的水汽凝结物。有液态和固态两种形式。包括雨、雪、霰、雹等。

降水 ① 全称“降水物”。② 指降水过程。

雨 云中降落的液态降水物。由雨滴组成。主要由云中冰晶或雪粒因水汽转移、碰撞、合并等作用,不断增大到上升气流无力支持时下降融化而成。也有由液态水滴直接碰并增大下降而成。雨滴直径大于 0.5 毫米(包括毛毛雨滴)。

雪 从云中降落具有六角形白色结晶的固态降水物。系气温较低,水汽在空中凝华所致。空气中所含水汽多少和温度高低等不同,所形成的雪花形状也就不同。



雪花图例

暴雨 降水强度很大的雨。雨势倾盆,短小时内造成洼地积水,径流陡增,河水猛涨。中国气象上规定为:(1)1 小时雨量为 16 毫米或以上的雨;(2)24 小时雨量为

50 毫米或以上的雨。从雨水的利用和洪涝的预防出发,可将暴雨雨量强度分三个等级:(1)一般暴雨,24 小时雨量 50.0 ~ 99.9 毫米;(2)大暴雨,24 小时雨量 100.0 ~ 250.0 毫米;(3)特大暴雨,24 小时雨量 250.0 毫米以上。

淫雨 亦称“霪雨”。历时长、笼罩面积大、空气湿度较大、连绵不停、强度小,但总量较大的降水。一般由冷暖气团交绥所致。常形成连阴雨天气。

梅雨 常指初夏出现在中国江淮流域,以及韩国、日本中部雨期较长的连阴雨天气。因值梅子黄熟,故名。由势均力敌的冷、暖空气长期在该地区交绥所致。狭长连续梅雨带上,常伴生若干个强降水的气旋波或对流性云团,其经过处常致暴雨或大暴雨,且雨带又不时南北摆动,因而梅雨雨量的空间、时间分布具有不连续、不平衡和不稳定等特征。故每年各地入梅、出梅时间,雨时长短和雨量大小都不尽一致。如梅雨适时适量,则有利农作物生长;如梅雨开始过早或过迟,持续时间过短或过长,雨量过少或过多,则可能有旱或涝发生。中国古代关于梅雨的记载很多,如北周庾信诗:“五月炎气蒸,三时刻漏长,麦随风里熟,梅逐雨中黄。”明代李时珍《本草纲目》:“梅雨或作霉雨,言其沾衣及物,皆生黑霉也。”也有写作“霉雨”的。

台风雨 台风登陆带来的降水。一次降水过程中,雨量常可达一百至数百毫米,极易酿成洪涝灾害。中国浙江、福建、广东、海南和台湾等省是台风登陆的主要地区,这些地区的台风雨约占全年降水量的 30%。

对流雨 空气对流活动而形成的雨。使低层暖湿空气上升、水汽冷凝致雨的对流有两种:(1)热力对流,低层空气受热或高层降温,气层不稳定,上下翻腾。(2)动力对流,受锋面影响或气流辐合,迫使暖湿空气猛烈抬升。夏季最为常见,春秋

强冷空气南下时,也有发生。一般为阵雨或雷雨,范围小,雨时短,强度较大。

人工降水 亦称“云水导降”。采用人为方法促使云层降水的措施。如根据云的不同性质,用适当的催化剂(盐粉、盐水、干冰、碘化银或液氮等)播入云中,作为凝结核、冰核或冷冻剂,使云中水滴或冰晶碰并增大而降落,形成降水。

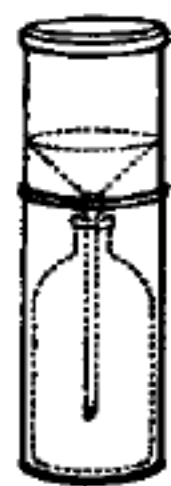
降水强度 单位时间内的降水量。通常取 10 分钟或 1、12、24 小时等为时间单位,降水量单位为毫米。有强风暴天气(台风、气旋、飓线和雷暴等)时,降水强度常很大,严重时可造成灾害。最大降水强度是水利、交通和建筑工程等的设计依据之一。

降水历时 降水所经历的时间。一般以分、小时或天计。降水自开始至结束所经历的时间为一次降水历时。一般将小于 24 小时的降水历时称“短降水历时”,超过 24 小时的称“长降水历时”。结合降水强度分析,降水历时对判断一地的降水量有重要意义。

降水量 一定时段内,降落到地面上一点或一定区域的液态(如雨)与固态(如雪)形式水量之总和。前者称“点降水量”,以毫米水深计;后者称“面降水量”,以立方米水量计,也可以将此除以该区域的面积所得的毫米水深计。

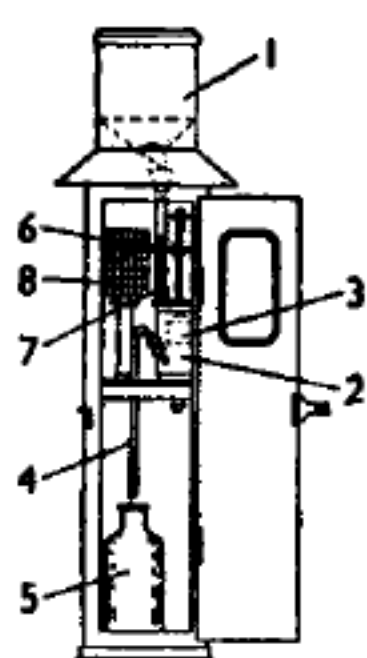
雨量 一定时段内,降落到平地(假定无渗漏、蒸发、流失等)上的雨水深度。通常用雨量器测定。以毫米为单位。

雨量器 测量降水量的仪器。分两类:(1)人工观测雨量器,外壳为金属圆筒,筒口直径为 20 厘米。圆筒分上下两节:上节作承雨用,其底部为一能伸入储水瓶内的漏斗;下节内放置储水瓶,用以收集雨水。将储水瓶中雨水倾入量雨杯即可读得雨量的毫米数。(2)自记雨量计,外壳为金属圆筒,承雨口直径为



雨量器

20 厘米。主要有两种类型：①虹吸式，在承雨口下的浮子室内装一浮子，与上面的自记笔尖相连。雨水流入筒内，浮子上升，自记笔尖在自记钟的自记纸上描出雨量累计曲线。室内积水达一定高度时，即借虹吸作用自动流出，浮子下降，自记笔尖亦回到基点，继续自动记录雨量。



自记雨量计示意图
(虹吸式)

- | | |
|--------|--------|
| 1. 承雨口 | 2. 浮子室 |
| 3. 浮子 | 4. 虹吸管 |
| 5. 储水瓶 | 6. 记录笔 |
| 7. 笔档 | 8. 自记钟 |

②倾斗式，用两个小斗交替承雨，一斗满时即倾侧移位，使另一斗就位继续承雨，小斗倾侧时自记笔尖即移动一小距离，从而在自记纸上绘出折线。

雷达测雨 应用专门雷达装置测量降水量的方法。其原理是运用雷达气象方程表达雷达回波强度与雷达参数、降水云层性质、雷达行程距离和其间介质状况之间的关系，确定雷达回波强度，进而推算降水强度。特点是可以直接测得降水的空间分布，并具有实时跟踪暴雨中心走向和暴雨强度时空变化的能力，但测雨精度尚待提高。

截留 亦称“植物截留”。降水停存在植物表面而不直接达到地面的现象。降水过程中，由于植物的叶面和枝干表面吸着力、叶面承托力、水的重力和表面张力等作用，部分降水积存在植物的叶面和枝干表面。储存在植物的叶面和枝干表面的降水不断被新的降水所更替，延续整个降水过程。雨止后截留水量最终耗于蒸发。在植被茂盛地区，一年的截留量可达到年降水量的 10% ~ 20%。

蒸发 物质由液态变成气态的过程。气象、水文观测中，指温度低于沸点时，从水面、冰面或其他含水物质表面逸出水汽

的过程。有水面蒸发和陆面蒸发两种。在自然界中，可视为水文循环的开始，也是水量平衡的重要组成要素。蒸发量以水层深度毫米数计。是气象、水文的重要因素，与水资源利用和农业生产的关系密切。

蒸发量 一定时段内，单位水平表面液体化为气体的量。气象上常用蒸发掉的水层厚度毫米数表示。水面或土壤的水分蒸发量，分别用不同蒸发器测定。温度愈高、湿度愈小、风速愈大、气压愈低、蒸发面愈大，则蒸发量愈大。雨量稀少、地下水源和流入径流量不多的地区，如蒸发量很大，易发生干旱。

下渗 亦称“入渗”。水分透过地面向土壤中渗入的过程。是基质势、压力势和重力势综合作用的结果。单位时间通过单位面积的地面渗入土壤的水量称“下渗率”，常以毫米/分或毫米/时为单位；供水（降水或灌溉）强度充分大条件下的下渗率称“下渗能力”或“下渗容量”。降水下渗率与降水特性、土壤性质、植被条件、土壤含水量、土地利用情况和水温等因素有关。下渗对径流形成有重要影响，也是农业灌溉、排水和水土保持中的一个重要因素。

蒸渗仪 在容器中盛土或同时种植作物以综合测定土壤-植物-水系统水量平衡或溶质平衡的装置。由四周和底部为封闭但具有排水系统的容器、原状土体或人工配制填装的土体和按不同要求配备的各种量测仪器三部分组成。有称重式和非称重式两种类型。由于它模拟的水文过程与实际情况比较接近，所以在水文学研究中有较广泛应用，主要用于研究土壤水分运动、溶质输移、蒸散发、作物与水分关系等。

土壤含水量 单位质量（体积）的土壤 105℃ 烘干至恒重时失去的水量。受分子吸力附着在土粒表面的称“吸着水”或“薄膜水”；由于毛细管现象悬着在毛管孔隙

中的称“毛管水”;受重力作用可在孔隙中自由运动的称“重力水”。土壤含水量对作物生长十分重要,对降水产流亦起着控制作用。

土壤水势 土壤中某测点处单位水量的势能。与温度、压力、水的纯度和受力等因素有关。国际土壤学会具体定义为:在标准大气压力下,把无限少量的纯水从一定高度的水池中等温地、可逆地移到土壤某一吸水点而使之成为土壤水时,单位水量所做的功。按受力类型,分压力势、基质势、重力势和渗透势等四个分势。用于研究土壤水分运动和确定植物根系吸水的难易程度。

土壤水 存在和保持于土壤中的水分。按形态,可分液态水、气态水(水蒸气)和固态水(冰),以液态水为主。液态水又可按其所受力的作用的不同,分束缚水和自由水。前者包括吸湿水、薄膜水;后者包括毛管水和重力水。各种液态水被植物吸收利用的程度不同。土壤水分布除受地表条件(降水、灌溉、耕作措施、气温和湿度的季节或昼夜变化)影响外,还受埋藏浅的地下水面的影响。灌溉、排水、耙耨、镇压、松土等措施,能调节土壤水分状况。

地下水 释文见 167 页。

泉 地下水在地面的天然出露。在适宜的地形、地质、水文地质条件下,在地面与含水层或含水通道相交点,地下水涌出地表而成泉。如山区的地形多经强烈割切,在沟谷和山坡坡麓有利于地下水的出露,泉就较多;在平原地区,泉一般出露在冲积扇的外缘、河流两岸和冲沟发育的地方。按其出露条件,分断层泉、接触泉和侵蚀泉等;按其水力性质,分上升泉和下降泉;按补给泉的地下水的类型,分上层滞水泉、潜水泉和自流水泉。通常是一种矿产资源。

地下水位 地下水相对于基准面的高程。潜水面高程称“潜水位”;承压水

面(即测压水面)的高程称“测压水头”(数值上等于位置头和压力头之和)。打井时开始发现地下水的高程称“初见水位”;经过一定时间以后水位稳定所在的高程称“静止水位”(静水位)。地下水位随地、随时而异。

径流 降水除蒸发、散发和下渗损失一部分水量以外,在重力作用下形成的沿地面或在地下流动并汇入河槽、湖泊的水流。按流动路径,分地表径流和地下径流。

地表径流 由于降水强度超过地面下渗能力或包气带中相对不透水层面上形成的临时饱和带发展到地面所形成的沿地面流动的水流。因其汇流速度较快,常是形成河流中洪水流量的主要部分。

地下径流 下渗到地面以下的降水,在满足土壤蒸散发和土壤持水后,在饱水带或包气带中形成的水流。在饱水带中形成的称“地下水径流”,流动缓慢,常是河流中枯水流量的主要部分;在包气带中相对不透水层面上形成的称“壤中水径流”,流速有快慢之分,接近地面的壤中水径流汇流速度较快,接近饱水带的壤中水径流汇流速度较慢。

径流量 一定时段内,从河流上某断面通过的水量。为一定时段内从该断面以上集水区排出的地表和地下水量之和。时段长一般为年、月或一次降水历时,相应的水量分别称“年径流量”、“月径流量”或“次降水径流量”,以立方米为单位;或用平铺在集水区上的水深表示,以毫米为单位,后者又称“径流深”。

径流系数 一定流域或地区,在一定时段内的径流深与形成该时段径流深的降水量(以毫米为单位)的比值。其值在 0~1 之间。是产流机制的综合反映,与流域或地区所处的气候和下垫面条件有关。湿润地区的年径流系数较大;干旱地区的年径流系数则较小,有的几乎为零。

径流模数 亦称“径流率”。指某一流域内,单位面积上单位时间的径流量。在

排水工程中,又称“排水模数”或“排水率”。其值可由水文站上实测所得的流量资料(以立方米/秒为单位)除以在该站以上的流域面积(以平方千米为单位)而得。

降雨-径流关系 径流量与形成该径流量的雨量及其他影响因子(如降雨强度、前期流域干湿程度等)之间的相关关系。一般以相关图形式表示,也有用数学公式表示。常用的有年降水-径流关系和次降水-径流关系。主要用于由已知的雨量推算可产生的径流量,是水文分析和计算的重要工具之一。

产流 雨水或冰雪融水在流域中形成径流的过程。取决于降水特征、流域土壤、植被、水文地质条件等因素。有两种模式:(1)超渗产流,由于降雨或融雪强度超过地面下渗能力而产生径流;(2)蓄满产流,由于包气带缺水量(包气带田间持水量与实际含水量之差)得到满足而产生径流。常用的产流量计算方法主要有三类:(1)下渗曲线法。应用下渗曲线,通过降水强度与下渗率的对比确定产流量;(2)流域蓄水容量曲线法。应用流域蓄水容量曲线,通过包气带水量平衡原理确定产流量;(3)降雨径流关系图法。应用雨量与径流量及其影响因素之间的相关关系确定产流量。

汇流 降水产生的径流从流域地表、地下各处向其出口断面汇集的过程。包括坡地汇流和河网汇流两个阶段。前者是径流从它形成的地点沿坡地向河槽的汇集阶段,按汇流路径又分地表汇流和地下汇流,地下汇流则有壤中水汇流和地下水汇流之分。后者是水流沿河网中各级河道向流域出口断面的汇集阶段。常见的流域汇流计算方法有单位线法和等流时线法等。

河流 由地面集水凹槽连通而形成的集地表径流和地下径流、具有经常性或周期性水流的泄水道。较大的称“河(或江)”,较小的称“溪”。其补给来源有雨

水、冰雪融水和地下水等。一条较大的河流分河源、上游、中游、下游和河口五部分。干旱地区有些河流最后没于沙漠;石灰岩地区有些河流经溶洞或裂隙没入地下,成为地下河流。利用河流可以发展城乡给水、农田灌溉、航运、水产养殖和水力发电,也可以改善环境和生态系统。

河源 河流的起始地或河流补给的源头。通常是溪涧、泉水、冰川、沼泽或湖泊。在河流溯源侵蚀作用下,河源可不断向上游方向移动或改变位置。

河口 河流注入海洋、湖泊、水库或其他河流的河段。按受水体不同,分入海河口、入湖河口、入库河口和支流河口。其水文特性和形态变化受河流及其所注入的水体双重影响。入海河口一般分河流近口段、河口段和口外海滨段。由于河水携带大量泥沙,在海潮顶托下,易在入海河口处形成陆上或水下三角洲。研究河口对航运、建港、城乡给水、农田排灌和渔业利用等具有重要意义。

干流 亦称“主流”。在一个水系中,汇集全部支流、直接流入海洋或内陆湖泊的河流。一般水量丰沛,长于支流。

支流 直接或间接流入干流的河流。在较大水系中,按水量和从属关系,分一级、二级、三级等。直接注入干流的称“一级支流”,直接注入一级支流的称“二级支流”,以此类推。

单位线 单位时段内,流域上分布均匀的1个单位净雨所形成的流域出口断面流量过程线。单位时段可取1小时、3小时、6小时、12小时等。1个单位净雨一般取10毫米净雨。利用单位线进行流域汇流计算的方法称“单位线法”。

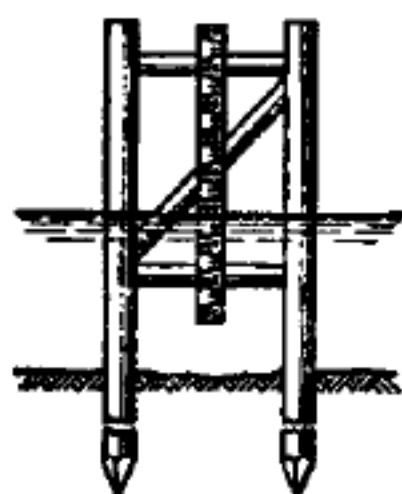
水文站 测定水文要素并进行分析整编的专门机构。这些水文要素包括水位、流速、流量、含沙量、水质、地下水位和降水、蒸发、气温等。仅观测水位的,称“水位站”;仅观测雨量的,称“雨量站”。为实验研究或其他专用目的而设的水文站称

“水文实验站”或“专用水文站”，如径流实验站、河床站等。

水文测验 在河、湖、海和水库的一定地点，特别是河流断面上，按照规定的标准和方法，对水文要素进行系统的观测，并对观测资料进行整理的技术工作。是水文分析和研究的基础性工作。以定位观测为主、巡测为辅，有的还要辅以必要的水文调查。水文测验还包括水文站网规划、布设等。

水位 河流、湖泊、海洋等水体和地下水的自由水面相对于某一基准面的高程。可用安装在水体固定地点的水尺或自记水位计测量。通常以米为单位。

水尺 在河流、湖泊、海洋或其他水体的特定地点，测量其水面高程的装置。分直接观读式和间接量计式两类。前者通常固定在水体中木桩、混凝土桩或桥墩、闸墙等建筑物上，其刻度直接表示水位；后者用绳索等工具，量测已知高程的固定点向下至水面的垂直距离，进而算出水位。



直接观读式水尺示意图

自记水位计 自动测量和记录水位的仪器。常用的是机械横式自记水位计，由浮筒、浮筒轮、记录转筒、时钟和记录笔等部件组成。利用浮于水面上的浮筒随水位升降而带动浮筒轮作相应转动，浮筒轮带动记录转筒作同向转动，专用的记录纸包裹在记录转筒上，时钟控制的记录笔作水平运动时，在记录纸上画出水位变化曲线。

历时曲线 表示河流某断面上大于（或等于）某一数值的水位或流量出现的累计时间的连线。由该断面上一年的或连续多年的逐日水位或逐日流量，按大小顺序排列而绘成。以纵坐标表示水位或流量值，以横坐标表示累计日数或时间的累计百分率，绘出各点，即可连成曲线或阶梯

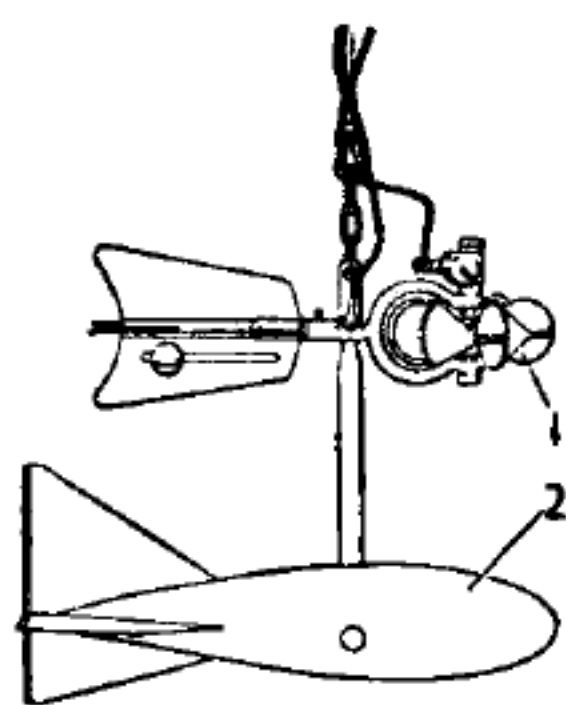
状折线。从历时曲线可求出该断面一年内或连续多年内，水位高于（或等于）某一指定值或流量超过（或等于）某一指定值的日数或时间百分率。

测深仪 测定水域水深的仪器。常用的是回声测深仪，利用从水底反射的声信号测定水深。常用于测量湖泊、水库、海洋等较深水域的水深。

流速 单位时间内流体的位移。常用单位为米/秒或厘米/秒。是流体运动状态的标志之一。在河道中，水的流速可用仪器或浮标直接测定；在实验室中，常用皮托管、微型流速仪、激光和同位素等方法测定，但都是短时间内的平均速度。河道中的水流在过水断面上各点的流速是不同的，用仪器测定流速仅限于断面上某点的速度。根据全过水断面若干点测定的流速，可算出全断面的平均流速。

流量 单位时间内通过过流断面的流体量。如流体量以体积计，称“体积流量”，单位为米³/秒或升/秒；如流体量以质量计，称“质量流量”，单位为千克/秒或吨/时等。水利系统中，一般采用体积流量，常以 Q 表示。流量标志着河道和各种水工建筑物相应水位的过水能力，是水利工程在规划 and 设计时的重要数据。河道的流量一般先求出过水断面的平均流速 v 和过水断面面积 A ，然后利用公式 $Q = vA$ 求得。实验室测流量可直接用体积法或质量法，也可利用薄壁堰法和流量计法。

流速仪 测量水流速度的仪器。常用的有旋杯式和旋桨式流速仪两种，其旋杯或旋桨均借水流的冲击力而旋转，转速快慢与水流速度有关。根据公式 $v = a + b(N/t)$ 计算出流速 v 。式中 v 为流速， t 为测速历时， N 为 t 时段内旋杯或旋桨的转数，系数 a 与 b 需经检测率定。施测时，用悬杆或钢索悬吊流速仪沉入水面以下测速点的位置，为防流速仪因水流冲击而漂移，需在流速仪下面悬挂重物——铅鱼。



流速仪示意图

1. 旋杯 2. 铅鱼

水位流量关系 河(渠)道某横断面处的流量与水位之间的对应关系。根据该断面各种水位下多次实测的流量资料来确定。通常用关系曲线、经验公式或表格形式表示。通过水位流量关系,可由水位观测值推求相应的流量,在水文研究和实际工作中具有重要的作用。由于流量受断面冲淤、洪水涨落、糙率、回水顶托等各种因素影响,所以,水位流量关系有的较简单,有的较复杂;有的较稳定,有的经常变化。对不稳定的水位流量关系应经常对其进行校核。

水情 水位、流速、流量、含沙量和风浪等水文要素的时空变化情势。与人民的生产和生活关系密切,十分不利的水情会造成洪、旱等严重自然灾害,必须进行及时的监测和预报。

径流预报 根据流域上降雨或融雪,通过流域产流、汇流计算,对流域出口断面的流量作出预报。有降雨径流预报和融雪径流预报两种。将计算机技术与流域水文模型结合起来,建立实时预报系统,可以迅速作出径流预报,对水库的防洪调度起重要作用。

湖泊 地表洼地积水形成比较宽广的水域。按成因,分构造湖、火山湖、冰川湖、堰塞湖、喀斯特湖、潟湖、牛轭湖、风蚀湖和人工湖等;按泄水情况,分排水湖和非排水湖;按盐度高低,分淡水湖、咸水湖和盐湖。具有调蓄水量、给水、灌溉、航

运、养殖和调节气候等功能,并蕴藏矿物资源。地球上湖泊总面积约 205.87 万平方千米,占陆地面积 1.38%。

透明度 释文见 162 页。

冰情 江、河、湖、水库等水体在寒冷季节出现一系列冰凌的现象和变化情势。如流冰花、冻结、封冻、冰厚增长、解冻、冰坝和冰塞等。

封冻 水体在开始结冰后因气温持续下降而形成连续的冰盖现象。封冻期从水体出现冰盖到冰盖开始解冻时止。一般在高寒地带的河流水面会出现封冻现象,负气温持续时间越长,封冻的时间也越长,中国北方河流最早在每年的 10 月就出现封冻,延至次年的 5 月才解冻,时间长达半年。严重时出现航运中断,水工建筑物受到冻害等,必要时应采取防护措施。

解冻 春季气温上升至 0°C 以上时,冰盖表面受热开始融化、解体的现象。靠岸的冰先融,在河上形成许多自由水面,冰层很快破裂成许多冰块,并随水流向下游流动。

冰情预报 河流封冻和解冻的预测预报工作。根据热力(水温、气温)、水力(流速、流量)、河道形态(宽窄、深浅、弯道)等因素的资料,以及冰的形成和消融规律,对河流的冰情作出的先期推测和预告。有封冻预报和解冻预报两种,前者包括流凌日期、封冻日期和冰厚等;后者包括解冻形势、解冻日期、解冻最高水位及其出现日期和冰坝等。

流冰花 亦称“淌凌”。水内冰、棉冰和冰屑等随水流漂浮在水面或潜于水中流动的现象。在河流封冻过程和解冻过程中均有出现。在由南向北流的河段中,往往南部上游河段开始春季流冰花时,北部下游河段仍处于封冻状态,此时极易壅成冰坝,造成灾害。

淌凌 即“流冰花”。

冰坝 亦称“开河冰塞”。由河床中冰

块多层累积而成的阻水体。易形成于冰盖厚、强度大、解冻迟的地方。存在岛屿、浅滩的河段,或冰塞堆积物束窄了的河段,也易于形成冰坝。可使河床的过水断面束窄,壅高其上游水位。由冰坝溃决形成的冰凌洪水常会造成灾害,必要时可采取人为措施,破除冰坝,减轻灾害。

冰川 极地或高山地区沿地面运动的冰体。按其形态和规模主要分大陆冰川和山岳冰川。山岳冰川由降落在雪线以上的大量积雪在重力作用下形成。雪线以上是冰川积累区,以下是冰川消融区。现代冰川覆盖总面积约为1620多万平方千米,占地球陆地总面积11%,占地球淡水总量的69%。冰川移动速度一般每年为几米到几十米。

墒情 作物根系层内的土壤含水量的变化情况。分减墒和增墒两个过程。当降水少、作物蒸腾量大时,土壤含水量减少,地下水埋深增大,造成减墒。若土壤含水量减至作物适宜值以下,则作物的生长就要受到抑制,甚至凋萎死亡,这时需通过灌溉补水增墒,才能维持作物正常生长。反之,当降水较多时就会增墒,甚至引起土壤过湿,造成涝、渍灾害,这时需通过农田排水来控制调节墒情。

水文年度 亦称“水文年”。根据水文情势变化特点划分的一种专用年度。通常根据两种方法划分:(1)以每年的汛期开始时间为起始日;(2)以每年的枯水期开始时间为起始日。实际上,水文年度的开始日期一般每年都不相同,但为了水文资料整编工作方便,常固定以某月的第一天作为水文年度的开始日期。中国大部分地区以3月1日作为水文年度的开始日。

水文信息 实测水文资料和根据其分析计算所得成果的总称。是进行流域治理、工程规划设计与管理、防汛抗旱、制定社会经济发展计划等的重要依据。

水文资料 各种水文要素的观测调查数据及其分析计算成果的总称。包括降

水量、蒸发量、水位、流量、含沙量、泥沙颗粒级配、水质等,以及从这些资料求得的时段均值、最大值、最小值、总量、过程线和等值线等。狭义的水文资料专指水文要素的实测和调查资料。是开展水文科学研究的基础,也是水利工程建设规划和管理、水资源开发和保护的决策依据。

水文调查 通过野外勘测、试验、查阅文献或向有关部门和人员征集、考证等方式收集水文及其相关资料的工作。包括水文要素、气候特征、流域自然地理特征、河道情况、人类活动,以及洪旱灾情、社会经济状况等。有时,为了某种特定目的组织专门的水文调查。如洪水调查,需要查清历史洪水痕迹、发生日期和原因、过水断面等,用以估计洪峰流量、洪水总量和发生频率等。此外,还有暴雨调查、水系调查、用水调查和冰情调查等。

水文年鉴 按统一的要求和规格,并按流域和水系统一编排卷册,逐年刊印的水文资料。主要包括测站一览表和分布图,水文测验断面的情况,各测站的水位、流量、泥沙、降水、蒸发、水化学、冰情、地下水位等资料,以及以往刊布资料的更正、补充等。中国在20世纪50年代初全面整编刊印历史积存的水文资料,以后逐年分区整理刊布。从1958年起,统一命名为《中华人民共和国水文年鉴》,1964年进行调整,共分10卷,74册。20世纪80年代后期中国水文年鉴改为电子版,从2002年起,又重新开始刊印出版。

水文图集 亦称“水图”。由各种水文要素图组成的专业地图集。反映国家或地区降水、蒸发、河川径流、地下水、水质、暴雨、泥沙、洪水、冰情等水文特征的变化规律,以及河流、水系的分布情况。通过水文图集,人们可了解该地区水文的基本情况,也可通过内插方法求得所需地点的水文特征数据,供规划、设计、建设、科研和行政决策等部门使用。从1955年起,中国编制了中国年雨量、年径流和暴雨参

数等图表。1963年正式出版《中国水文图集》，含各种水文要素图70幅。

水文手册 根据区域水文资料和综合分析成果汇编而成的工具书。主要内容包括：各种水文特征值的统计表和等值线图、分区成果图、关系曲线、计算公式和主要计算方法等。是资料短缺的中小流域水文计算的重要工具。中国从1959年开始编制，分省出版。随着水文气象资料的积累和计算方法的改进，水文手册应相隔一定年限进行改版或重新修订。

水文模型 定量模拟水文过程的物理装置或数学方程组。前者为水文物理模型，是一种比尺模型；后者的单独或混合为水文数学模型，是一种非比尺模型。如无特别说明，水文模型即指水文数学模型。“结构”和“参数”是水文模型的主体，再加上输入和输出就成为完整的水文模型。若模型的输入或参数具有随机性或两者均具有随机性，则称“随机模型”，否则称“确定性模型”。完全按照水文过程服从的物理定律建立的模型称“数学物理模型”。具有一定物理概念，部分借助于经验关系建立的模型称“概念性模型”。完全由数学关系建立的输入、输出关系的模型称“黑箱子模型”。水文模型已成为模拟、预测水文过程和揭示水文规律的有力工具之一，并随水文学的发展日臻完善。

水文统计 应用概率论和数理统计学的原理和方法，研究水文事件统计规律的一种理论和技术途径。水文现象是具有明显随机性的自然现象，例如，某地区的径流量除主要决定于该地区的地理位置、地质条件、气候条件等因素外，在很大程度上还与下垫面情况、各种尺度的大气环境和局部自然条件等因素有关。这些因素种类繁多、变化不定，使得地区径流量在其稳定的季节性变化基础上发生随机偏差。由于水文现象的这一特性，水文统计方法在水文学中得到广泛

应用。

水文预报 根据已掌握的现时或过去的水文气象信息和有关的自然地理资料，通过所揭示的水文规律，对一定水体或一特定地点未来的水文情势所作的定量推算和预告。应具有一定的精度和预见期。按水文要素，分水位、流量、含沙量和水质预报等；按水情特点，分洪水、枯水、旱情和冰情预报等；按预见期长短，分短期、中期和长期预报。

实时联机水文预报 由自动测报系统进行实时水文、气象等信息遥测、远传、处理和计算的自动化水文预报。自动测报系统一般由遥测站、中继站和中心站组成。遥测站用传感器自动采集信息，多以电信号形式输出，通过中继站超短波或短波等通信方式传送到中心站，中心计算机对信号进行检查、改错、插补、分类、存档及运用水文模型计算和校正预报值。整个过程迅速，可及时发布预报。

水文计算 根据有关水文气象等资料进行综合的水文分析和计算的工作。基本内容包括：设计年径流、设计枯水径流、设计洪水、设计暴雨、可能最大暴雨、可能最大洪水，以及人类活动对水文情势影响等。为防洪抗旱、水资源开发利用和其他工程或非工程措施的规划、设计、施工和运用，提供水文数据和成果。

水利计算 在水资源开发利用和江河流域规划治理中，确定水利设施的布设、参数和设备工作状态的计算。内容包括根据河流等水体的水文情况，分析研究用水需要、开发方式和工程措施，并对投资和效益进行比较，选择最优方案。水利计算的成果是选择河流治理和开发方案，确定工程规模、工程开发程序和运用方式等的重要依据。

水文频率 水文特征值出现大于（或小于）等于某指定数值的概率。在水文学中，水文频率分析是指根据实测资料和历史调查资料，分析估算水文特征值（如年

降水量、年径流、年最大流量、年最高水位和年枯季径流等)大于(或小于)等于某个值的概率与该值关系的技术工作。表示上述关系的曲线称“水文频率曲线”。

重现期 在水文学中,某个水文变量出现大于(或小于)等于某数值的平均间隔时间。用 T 表示,常以年计。重现期 T 与概率 P 的关系为 $T = \frac{1}{P}$ 。例如,河流某断面

年最大洪峰流量大于等于某个数值 Q 的概率 P 为 1% 时,则 $T = 100$ 年, Q 称为“百年一遇洪峰流量”,即指大于等于 Q 的洪峰平均每百年发生一次,不能理解为每隔百年恰好发生一次。其余类推。重现期的概念比概率直观,在实际工作中应用较多。

设计保证率 水利工程运行期间,用水部门能正常用水的保证程度。按保证用水数量、保证用水历时和保证用水年数三种统计方法来确定。三者含义不同,但形式一样,都是以多年运行期中的相对百分率表示。例如,设计保证率为 95%,第一种方法是指多年运行期中的缺水数量占 5%,第二种方法指缺水历时占 5%,第三种方法则指缺水年数占 5%。

设计年径流 相应于设计保证率的年径流量及其年内分配的总称。设计年径流计算的主要内容包括:分析研究年径流的变化规律、确定多年平均径流量和符合指定设计保证率的年径流量及其年内分配。是发电、灌溉、供水和航运等工程规划设计的重要指标。

水文设计标准 水利水电工程设计规范为考虑工程安全有效运行所规定的特定水文事件的频率或重现期。因水文现象长期变化具有明显的随机特性,设计时无法确切预报工程运用期间的水文过程,故只能预估未来可能发生的水文情势。根据工程项目的规模及其重要性或经济效益,按有关规范选定频率或重现期作为标准,确定相应的水文特征值及其时空分

布作为工程设计的依据。

设计水位 被选作设计标准和依据的水位。即在设计闸坝、桥梁等水工建筑物时,为了确定有关工程的规模,达到安全和经济的要求,所采用的一定标准的水位。如桥梁和堤防工程中采用的设计最高水位,航运和引水工程中采用的设计枯水位等。

水资源和水环境

水资源 广义指地球上所有的气态、液态和固态天然水;狭义指人类可利用的水资源,即某一地区逐年可以通过地球水文循环恢复和更新的淡水资源,包括河川径流和浅层地下水等。通常以年为周期计算水资源量。其性状包括水量和水质,河川水资源还包括水能。淡水资源是国家可持续发展的重要资源,是人们生活和生产所必需,必须十分珍惜利用和保护。

全球水资源 全球每年(或多年平均)通过地球水文循环更新的淡水资源总量。地球水总储量约 1 386 000 万亿立方米,其中约 97.5% 为咸水,约 2.5% 为含盐量低于 1 克/升的淡水。淡水中,极地冰和其他冰雪水量为 24 064.1 万亿立方米,占淡水总量的 68.77%;湖泊水量为 91.0 万亿立方米,占淡水总量的 0.26%;沼泽水量为 11.47 万亿立方米,占淡水总量的 0.033%;河流水量为 2.12 万亿立方米,占淡水总量的 0.006%;地下淡水量为 10 830 万亿立方米,占淡水总量的 30.93%;还有大气水量为 12.9 万亿立方米,生物水量为 1.12 万亿立方米。在大气环流、海陆分布和地形共同作用下,全球淡水资源分布很不均匀(见 289 页“全球河川径流分布表”)。全球水文循环使全球淡水不断更新,陆地平均每年可更新淡水资源量约 47 万亿立方米。

全球河川径流分布表

大陆和岛屿	河川径流	
	水 量 (立方千米)	占径流总量 (%)
欧洲	3 210	6.85
亚洲	14 410	30.8
北美洲和中美洲	8 200	17.5
南美洲	11 760	25.1
非洲	4 570	9.76
大洋洲	2 390	5.11
南极洲岛屿	2 310	4.94
总计	46 850	100.0

中国水资源 中国国土范围内每年(或多年平均)通过全球水文循环更新的淡水资源总量。中国陆地水资源总量为 2.81 万亿立方米;多年平均河川径流总量为 2.71 万亿立方米,占水资源总量的 96%,折合面平均径流深 284 毫米,相当于全球平均径流深(315 毫米)的 90%。中国水资源分布与耕地分布不匹配,长江以南耕地面积占全国耕地面积的 36%,其水资源量占全国水资源总量的 81%;长江以北耕地面积占全国耕地面积的 64%,其水资源量只占全国水资源总量的 19%。年内分配不均匀,60%~70%的年径流集中于河流汛期。按 1999 年人口统计计算,中国人均径流量 2 180 立方米,约为世界人均径流量的 1/4,是水资源较短缺的国家之一。

水资源评价 对某一地区或流域水资源的数量、质量、时空分布特征、开发利用和供需发展趋势的分析评定。是合理开发、利用、保护和管理水资源的基础工作和制定国家经济、社会发展规划的基本依据。中国从 1980 年起开始全国水资源评价。随着经济和社会发展,水资源评价的内容和要求相应变化,通常每隔 10~15 年进行一次系统评价。

地表水资源量 河流、湖泊、沼泽、冰川等地表水体中参与水文循环的总水量。

一般用河川径流总量作为流域或区域水资源量的定量值。全球多年平均河川径流总量约为 47 万亿立方米,中国多年平均河川径流总量约为 2.71 万亿立方米。

地下水资源量 存在于地下可为人类利用的水量。包括通过降水入渗地下的水量和地表水体渗漏补给地下含水层的水量。中国多年平均地下水资源量为 8 288 亿立方米,其中平原区多年平均地下水资源量为 1 873 亿立方米。在华北、西北、东北等地表水资源短缺地区,地下水资源是城乡供水的重要水源。

水资源总量 各流域和各地区当地降水形成的地表水资源和地下水资源总和。由于地表水与地下水互相联系又互相转化,使河川径流量中包括有山丘区地下水的大部分排泄量,而平原区地下水补给量中有一部分来源于地表水下渗,故不能将河川径流量与地下水资源量直接相加,而应当扣除相互转化的重复水量后作为水资源总量。中国多年平均陆地水资源总量为 2.81 万亿立方米。

水资源空间分布 水资源的地理分布。由于地理位置、海陆分布、气候等自然地理因素的影响,水资源的空间分布很不均匀。中国水资源、耕地、人口的分区组合如下表。

水资源时间变化 水资源在年内和年际的变化。中国因受季风气候影响,降水在年内分配很不均匀,导致水资源年内分配也不均匀,水资源年际变化也很大。长江以南地区 5—8 月年径流量占全年 50%~60%,最大年径流量与最小年径流量之比小于 5;华北和东北地区 6—9 月年径流量占全年 70%~80%,最大年径流量与最小年径流量之比可达 10。水资源量的年际变化比年内变化大,干旱、半干旱地区水资源量的年际变化比湿润地区的大。

水资源系统 任一流域(区域)内逐年可以更新和恢复的各种形态的水以水文

中国水资源、耕地、人口的分区组合表

分区名称			土地 面积	水资源 总 量	1999 年 人口	耕地	人均水 资源量 (米 ³ /人)	单位耕地 水资源量 (米 ³ /公顷)
			占全国(%)					
内流区域(含额尔齐斯河)			35.4	4.6	2.1	5.4	4 830	18 300
外流区域	北方	东北诸河	13.1	6.9	9.3	19.7	1 640	7 460
		海滦河流域	3.3	1.5	9.9	9.1	340	3 540
		淮河和山东半岛	3.5	3.4	15.7	13.4	480	5 480
		黄河流域	8.3	2.6	8.4	12.7	700	4 480
		北方四区	28.2	14.4	43.3	54.9	740	5 640
	南方	长江流域	18.9	34.2	33.2	25.5	2 290	28 770
		华南诸河	6.1	16.8	12.8	8.4	2 920	42 820
		东南诸河	2.5	9.2	7.1	3.0	2 880	67 340
		西南诸河	8.9	20.8	1.5	2.8	30 890	160 000
		南方四区	36.4	81.0	54.6	39.7	3 300	43 860
外流河八区		64.6	95.4	97.9	94.6	2 170	21 670	
全 国			100	100	100	100	2 180	21 480

循环为纽带构成的统一体。系统中各种水体(河流、湖泊、沼泽、冰川、土壤水和地下水等)相互联系并依一定规律互相转化,具有明显的整体功能、层次结构和特定行为。在经济和社会活动中,水源、供水、用水和排水等组成的水资源开发利用系统亦称“水资源系统”。

水资源配置 利用工程措施(如水库、渠道等)和非工程措施(如水资源规划和调度等)在空间和时间上对水资源进行合理、优化分配,以满足区域经济、社会可持续发展的需求。例如,旨在把长江部分水资源调往华北地区和西北地区的南水北调工程,是中国最大的水资源配置工程。

径流调节 通过工程措施和非工程措施对江河中天然径流量的时间过程和地区分布重新进行分配的行为。主要措施是根据流域规划的统一安排,在河流适当地点拦河筑坝(闸)建成水库,控制江河径

流,蓄丰补枯,调节天然径流过程使与人类需水过程相匹配,以提高河川径流的利用率。以年为调节周期的径流调节称“径流年调节”;以多年为调节周期的径流调节称“径流多年调节”。

生态和环境需水 自然界生态系统和环境需水的总称。主要包括河道生态基流、地下水生态水位、生态环境保护用水、人居环境用水等。水既是人类生存和发展的重要基础,也是动植物生长的基本要素和环境的重要组成部分。随着近代人类用水不断增长,天然生态系统用水和环境用水被不合理挤占,诱发诸多生态问题和环境问题,威胁人类自身生存和发展,故生态和环境需水被提出并受到普遍关注。

河道内用水 为维护河道生态环境和利用河道内水量、水深、水能等资源,河道内必须保持的一定流量或水位。河道内

用水分两类:(1)人类生活用水和为获得经济利益的生产性用水,包括水力发电、内河航运、压咸、淡水养殖等;(2)河流健康和生态环境用水,包括维持河道形态、冲沙、防凌、改善水质、维护河道内动植物生存和自然景观用水等。

水资源承载能力 区域(流域)自身的水资源能够持续支撑其经济社会发展规模并维持良好生态系统的能力。其大小取决于该区域(流域)水资源秉赋条件,以及社会的经济发展水平、科学技术水平、人口和生活水平、生态环境条件等。是制定区域(流域)社会、经济、生态环境协调发展规划的重要依据。

水资源可持续利用 能满足经济社会可持续发展对水资源需求的水资源开发利用策略。全球水文循环使水资源成为可再生资源,是实现水资源可持续利用的自然条件;人类对水资源合理的数量需求和质量保护是实现可持续利用的关键。在对水资源需求超过其再生能力或大量水资源因被污染而不能利用的情况下,水资源可持续利用即遭破坏。

矿化度 亦称“总矿化度”。反映水中溶解性固体含量的水质指标。指水中所含各种离子、分子和化合物的总量。通常根据一定体积的水在 $105 \sim 110^{\circ}\text{C}$ 下蒸干后所得残渣量来判定。因在蒸干过程中 HCO_3^- 分解为 CO_2 和 H_2O 而逸失,故往往小于实际的总量。中国过去按矿化度的大小(以克/升表示)将水划分为淡水(小于 1)、微咸水(1~3)、咸水(3~10)、盐水(10~50)和卤水(大于 50)。国际通用标准是按水中的溶解性固体总量(称“总溶解固体”,简称 TDS,大体上等同于总矿化度)的大小(以克/升表示),分为淡水(小于 1)、微咸水(1~10)、咸水(10~100)和卤水(大于 100)。近年来中国有逐渐采用国际标准的趋势。

淡水 矿化度小于 1 克/升的水。在地球上总的水资源中所占比重很小,约占

2.5%。其中便于取用的为河流水、湖泊水和浅层地下水,冰川积雪融化也是重要的淡水资源。由于生产发展和人口增长,淡水资源日益短缺,必须加强保护和管理,才能保证它的永续利用。

咸水 矿化度为 3~10 克/升的水。如内陆干旱地区的盐湖表面水、海洋、海湾水,以及有些深层地下水和含油地质构造中的矿化含油水等。含有高浓度的钠、钾、钙、镁、碳酸根、硫酸根和氯离子,同时还含有相当浓度的锂、铷、铯和溴等。不适于饮用和工农业用水。

海水淡化 除去海水中的盐分以获得淡水的技术和过程。是淡水资源短缺的沿海地区、小岛和航海船舶上取得淡水的重要途径。常用的海水淡化技术有多级闪急蒸馏法、反渗透法等,其应用前景取决于降低成本。

微咸水利用 利用矿化度为 2~3 克/升的水进行灌溉的用水方式。是干旱、半干旱地区和季节性干旱的半湿润地区抗旱增产的重要手段。已在中国黄淮海平原、美国阿肯色河谷,以及乌兹别克斯坦等中亚国家取得良好效果,但要防止土壤中因盐分积累导致土壤次生盐碱化。

雨水利用 采用人工措施直接收集、储存雨水并加以利用的用水方式。主要有雨养农业、人畜供水和城市雨洪利用等。常见方式是:设置收集雨水的集(截)留面,把集(截)留面上的雨水通过集水槽或管道引入地面或地下蓄水窖中存储以备利用。在中国,雨水利用成为黄土高原、云贵高原和 6 600 多个岛屿供水的重要途径。

污水资源化 污水利用的总称。主要指将城市污水或工业废水经一定处理后,用于灌溉农田、草地、树林、观赏植物园地和作为环境清洁用水,经过高级处理达到排放标准的可以用作工业用水和城市给水。污水资源化在一定程度上可缓解局部地区水资源短缺。

资源型缺水 亦称“资源性缺水”。由于对水资源的需求超过当地水资源承载能力造成水资源短缺的现象。在中国,据水利部 2005 年调查统计,400 个主要缺水城市中约有 30% 属资源型缺水,主要分布在华北和西北地区。主要解决措施有:节水、调整产业结构和实施跨流域调水。

工程型缺水 亦称“工程性缺水”。由于供水水源工程建设滞后于用水需求造成的水资源短缺的现象。在中国,据水利部 2005 年调查统计,400 个主要缺水城市中约有 20% 属工程型缺水,主要分布在东北、湖北、湖南和福建等地。主要解决措施是建设水源开发工程。

水质型缺水 亦称“污染性缺水”。水体被污染而失去使用价值造成水资源短缺的现象。在中国,据水利部 2005 年调查统计,400 个主要缺水城市中约有 50% 属水质型缺水,主要分布在长江中下游、淮河流域和珠江流域。随着经济和社会发展,水质型缺水正在日趋严重。主要解决措施是节水和减少污染。

地下水容许开采量 亦称“地下水可开采量”。在经济合理、技术可行且不引起生态环境恶化条件下能从地下含水层开采的最大水量。主要受地下水总补给量和含水层开采条件两因素控制,区域地下水总补给量愈多,含水层开采条件愈好,地下水容许开采量愈大。控制地下水实际开采量不持续超过其补给量,可避免地下水位持续下降、地面沉降、海水入侵和荒漠化等生态环境问题。

地下水超采 一定区域内多年平均地下水开采量超过该地区多年平均地下水容许开采量。在地下水超采区域地下水位持续下降,引起地面沉降、海水入侵和荒漠化等一系列生态环境问题。在中国,据 2000 年调查统计,240 个大型地下水源地中有 53 个处于超采状态,年平均超采地下水量 6.24 亿立方米,超采区域面积 18.13 万平方千米。

地下含水层 地下水面以下具有透水和给水能力的岩层。构成含水层的岩层需具备三个基本条件:(1)有能容纳重力水的空隙;(2)有储存和聚集地下水的地质地形条件;(3)有充足的水补给来源。按空隙类型,分孔隙含水层、裂隙含水层、岩溶含水层;按埋藏条件,分潜水含水层、承压含水层;按渗透性,分均质含水层、非均质含水层。

地下水库 由地下砂砾石孔隙、岩石裂隙、溶洞形成,或由人工形成的有确定范围、可通过人工回灌和抽取地下水进行水量控制的地下储水空间。具有不占土地、库容大、蒸发损失小、安全可靠和投资少等优点,并可与地表水联合调度。修建时需查清储水层的地质构造、补给和排泄条件,必要时可修建地下坝以拦蓄水量。

地下水回灌 亦称“地下水人工补给”。采用人工措施将地表水引入地下补充地下水的方法。回灌水源有当地降水径流、河流汛期来水、灌溉退水,以及处理后的城市生活污水和工业废水。通常采用地面入渗、河道和沟渠引渗、坑塘和水库蓄渗、水井注水等方式。但回灌时要防止污染地下水。可增加地下水资源量,防止由于地下水位大幅下降导致的地面沉降、海水入侵、水质恶化等不良后果,还可起到改善地下水水质、储冷或储热的作用。

水资源规划 对一定区域(流域)合理开发、利用、治理、配置和保护水资源的总体安排。基本任务是,根据国家发展战略和当地自然与社会条件,制订规划区域在一定时期内水资源合理配置方案、保护对策、工程布局、实施步骤和管理办法。基本原则是,合理高效综合利用水资源、最大限度适应多方面需求、维护良好生态环境,达到水资源持续利用,促进经济社会的可持续发展。

水资源开发 通过工程和管理等措施对天然状态下的水资源进行控制、调节和再分配,以满足人类生活、经济社会活动

和生态与环境对水资源需求的人类活动。近代水资源开发大多是多目标综合开发,主要开发目标有城乡给水、农田灌溉和排水、发电和航运、污水处理和水域利用等。水资源开发有巨大经济效益和社会效益,但要注意其对生态和环境可能带来的负面影响。

水资源利用 利用水资源促进经济、社会发展和保护与改善生态环境的总称。水资源利用涉及国民经济各部门,按其利用范围,分河道内用水和河道外用水;按用水消耗状况,分消耗性用水和非消耗性用水;按用途,分生活用水、农业用水、工业用水、水力发电用水、航运用水、生态用水和环境用水等。

水资源管理 对水资源开发、利用、配置、节约和保护等各种活动的总称。管理手段包括:法律、行政、经济和技术等,以期可持续地满足经济社会发展和生态环境对水的需求。中国水资源管理的法律依据是《中华人民共和国水法》,以及相关的法律和条例。

水资源保护 防止水体水质污染和水量枯竭的工作。水是重要自然资源,又是重要环境要素,因此,水资源保护是水资源管理的重要组成部分,也是环境保护的重要内容。主要包括:水质调查和监测、水质评价、水质预测预报、水质规划和管理、污水处理、污染源管理、水资源开发的监督和管理、水资源保护政策和法规制定等。在世界经济高速发展和人口增长的背景下,防治水污染是当代水资源保护最重要的内容。

水源地保护 为确保水域功能和水质标准对水源地进行保护管理的工作。分生活饮用水水源地保护、渔业水源地保护、工农业用水水源地保护等。保护地内禁止或限制工厂企业排放污水和进行其他有害水质的行为,保护或改善水源地生态环境。应纳入水系、流域或区域水资源保护规划。

水环境 地球上分布的各类水体和与其密切相关的各环境要素(如河床、海岸、植被和土壤等)的综合体。主要由地表水环境和地下水环境两部分组成。前者包括河流、湖泊、水库、海洋、池塘、沼泽和冰川等;后者包括泉水、浅层地下水和深层地下水等。水环境是构成环境的基本要素之一,是人类社会赖以生存和发展的最重要场所,也是受人类干扰和破坏最严重的区域。水环境被污染和破坏必然会引起其他环境要素(如土壤环境、生物环境和大气环境等)发生变化,故水环境保护是环境保护的重要内容。

水环境容量 水体在规定的环境目标下容纳污染物的最大负荷。其大小与水体特征、水质目标和污染物特性有关。通常以单位时间内水体承受污染物总量(亦称“水域纳污能力”)表示。可将水质目标作为已知量代入水质模型,反算求得水质模型中作为未知量的污染物源。水环境容量的计算分水体总体达标和控制断面达标两种,前者计算结果与污染源位置无关;后者计算结果与污染源位置有关。水环境容量的计算结果可用于水污染物总量控制,是总量控制的基础。

水环境评价 根据水的用途,按照一定的评价标准、评价参数和评价方法,对水域的水质或水域综合体的质量进行定性或定量的评定。按照水体类型,分河水环境评价、湖泊(水库)环境评价、海洋环境评价、地下水环境评价;按照评价目的,分饮用水、渔业用水、工业用水、农业用水、游泳用水、风景和游览用水评价等。评价内容包括选定评价参数(包括一般评价参数、氧平衡参数、重金属参数、有机污染物参数、无机污染物参数和生物参数等)、水体监测和监测值处理、选择评价标准、建立评价方法等。评价方法分两类:(1)以生物种群与水质的关系进行评价的生物学评价方法;(2)以水质的化学监测值为主的监测指标评价方法,又分单一参数评

价法和综合参数评价法两种。

水环境预测 运用科学手段和方法,推测经济社会活动造成的河流、湖泊、湿地、水库、地下水和海洋等水体质量的变化及其影响。主要包括:水资源开发利用预测、污染治理对策和投资效果预测等。可在全球、国家、区域(流域)等不同层次上进行。目的是指导人们有效、合理地开发、利用水资源,保护水环境,维持生态平衡。

水环境规划 把水视为人类赖以生存和发展的环境资源条件,在水环境系统分析基础上,根据水量水质的供需情况,合理确定水体功能,进而对水的开采、供给、使用、处理和排放等各个环节做出统筹安排和决策的工作。包括水质控制规划和水资源利用规划。前者以实现水功能要求为目标,是水环境规划的基础;后者强调水资源的合理利用和水环境保护,以满足国民经济和社会发展的需要为宗旨,是水环境规划的应用。

水环境化学 研究化学物质在天然水体中的存在形式、反应机制、迁移转化、归趋规律和化学行为及其对生态环境影响的学科。主要研究无机污染物在水体中沉淀-溶解、氧化-还原、配合、吸附-解析、絮凝-沉降等迁移转化过程的基本原理;有机污染物在水体中迁移转化过程的吸附、挥发、水解和光解作用,以及生物富集、生物降解作用的基本规律;描述污染物在水环境中发生物理、化学和生物作用综合效应后的复杂变化及其影响因素间的关系;阐明各种污染物的归趋和可能产生的危害。研究成果可为水污染控制和水资源保护提供科学依据。

水污染 释文见 168 页。

水污染源 造成水环境污染的污染物发生源。包括向水环境排放有害物质或对水环境产生有害影响的场所、设备和装置,通常也包括污染物进入水体的途径。按排放污染物种类,分物理性污染源、化

学性污染源和生物性污染源等;按排放污染物的形式,分点污染源、线污染源和面污染源,或分固定污染源和流动污染源;按人类社会功能,分工业污染源、农业污染源、交通运输污染源和生活污染源。控制水污染源是改善生态环境质量的根本。

点污染源 简称“点源”。以点状形式排放污染物而使水体污染的发生源。分固定地点排出和流动排出两类。前者如工业废水的排放口、城镇生活污水的排污口,其特点既有经常性又有季节性和随机性,还有的集中于污水处理厂经处理后再排入水体;后者指污染物从分散的、流动的运输设备排出,如轮船等。

面污染源 简称“面源”。在水体的集水面上,因降水冲刷形成污染径流从而使水体污染的发生源。没有固定的排污口位置,如农业污染源、城市地面、矿山采矿的径流冲刷污染源和自然污染源等。大多在降水形成径流时发生作用,造成的危害随降水径流产流、汇流规律和受污染水体下垫面因素而变化。农田灌溉回归水造成的面污染在灌溉时期发生,具有间歇性。

热污染 人类活动使大气或水体增热超过一定标准,而危害生态环境或降低其使用功能的现象。主要热污染有:(1)由工业生产排放的大量二氧化碳等大气保温气体吸收太阳和地表面的红外辐射,使大气平均温度升高,从而产生诸多环境问题。(2)城市人口稠密,建筑群集中,硬质地面代替了天然覆盖层,工业生产、汽车行驶大量排热,造成城市气温高于郊区的城市热岛效应。(3)煤矿、油田、电厂等大型能源转换企业排出的高温废水造成水体热污染,使江河、湖泊局部水温升高,影响水生生物生长和生态平衡。城市的热污染还使地表水体自净能力降低、蒸发速率增大、污染沿途环境和危害渔业生产。

富营养化 释文见 169 页。

水华 亦称“藻花”,俗称“水花”、“湖

靛”。淡水水体中生物营养物质(如氮、磷)过多使某些蓝藻类过度生长的现象。某些工业废水、生活污水和农田化肥流失进入水体,都可引发水华。形成水华的主要优势种有束丝藻、微囊藻、鱼腥藻、实球藻、隐球藻等。这些藻类大量繁殖后,水面形成一层很厚的绿色藻层,能释放毒素,对鱼类有毒杀作用。藻类死亡、腐败、分解后,消耗水中大量溶解氧,使水体产生恶臭,不仅破坏水产资源,也影响水体观感和游乐活动。是水体富营养化严重时的一种表现形式,对人类的生、生活产生较大危害,应当采取措施加以控制。

赤潮 亦称“红潮”。水域中一些微小浮游生物爆发性繁殖引起水色异常和水质恶化的现象。常发生在近海水域晚春至晚秋季节,江河、湖泊中有时也出现类似现象。形成赤潮的主要浮游生物有腰鞭毛虫、裸甲藻、短裸甲藻、棱角藻、原甲藻、中肋骨条硅藻、角刺藻、卵形隐藻、无纹多沟藻、夜光藻等 60 多种。通常认为氮、磷、碳等物质大量排入海洋,为赤潮生物大量繁殖提供了丰富的营养盐类,是诱发赤潮的基本原因。赤潮区水域颜色,因赤潮浮游生物种类的颜色而异。以红色、红棕色或棕黄色为多见。也有呈黄色和绿色的。赤潮发生后可使水体严重缺氧,阻碍其他生物体的呼吸,甚至导致死亡。部分赤潮浮游生物体内及其代谢产物含有生物毒素,引起鱼、贝类中毒病变或死亡。赤潮严重的海域,水体恶臭、鱼虾绝迹,生态系统遭到极大破坏。控制污水排放是预防赤潮的主要方法。

水体生物净化 利用生物吸收、降解和转化作用,使水体中污染物消失或浓度降低的过程。影响水体生物净化的因素有:污染物性质、水中溶解氧含量、水体中生物群落结构、水体的水热状况等。主要净化途径有:(1)在好氧微生物作用下,水中有机物氧化分解为二氧化碳、水、硝酸盐和磷酸盐等无毒物,被水生植物作为养分

而吸收;(2)在厌氧微生物作用下,有机物被降解还原为氨、硫化氢而释放或成为难溶化合物而沉淀;(3)水生生物的吸附富集是水体中某些污染物的净化途径。

污染指数 对自然环境中各种污染物进行归纳和统计,综合反映污染程度或环境质量的数值。环境中某种污染物的实测浓度与该物质标准浓度的比值称“单项污染指数”,各单项污染指数之和的平均值称“综合污染指数”。可用于不同空间或不同时间的污染情况比较,亦可作为污染分类和分级的依据。

水质 全称“水体质量和纯度”。标志着水体的物理、化学性质和生物特征及其组成的状况。反映水体环境自然演化过程和人类在集水区域内活动的程度。物理性质包括水的温度、颜色、透明度、味道和气味;化学性质包括水中所含的各种矿物质的成分和含量;生物特性包括微生物和细菌的含量。水质影响人们的生活和生产建设。不同用途对水质的要求亦不同。例如,生活饮用水要求无色透明,无异味,不含有毒物质和微生物。含铁质的水不宜作造纸、印染等工业用水。硬水不符合纺织、皮革等工业的水质要求;亦不能作为锅炉用水等。为了描述或评价水质状况,国家颁布了一系列水质标准,如《地表水环境质量标准》、《生活饮用水水质标准》、《渔业用水水质标准》等。

水质参数 释文见 166 页。

水质监测 对水体中污染物种类和浓度间断或连续监测的工作。监测内容包括确定污染物从污染源到受纳水体扩散过程的研究性监测、观察水体中污染物变化趋势的监视性监测、确定事故污染范围和严重程度的事故性监测。监测范围包括天然水和各种各样的工业排水等。监测项目分反映水质状况的综合指标、有毒物质和细菌学指标三类。主要通过站网规划、布点取样、项目监测、数据整理和分析等步骤进行。是水环境质量评价的基

础,以及水环境规划和管理依据。

水质预测预报 根据污染源的排放量及污染物进入水体的物理运动、化学反应和生化效应对未来的水质变化进行预估的工作。如预估未来某实时(如几小时、几天、几个月后)的水质变化称“水质预报”;预估未来具有一定出现概率的水质称“水质预测”。主要工作包括:根据需要布设水文水质站点、开展野外观测、运用水质数学模型推求参数、验证模型和制订水质预报方案。可为水质科学管理和控制提供科学依据。

水质区划 按水的化学性质及其组成的差异进行的区域划分。进行水质区划可为合理开发利用水资源和改善地方水质提供科学依据。水质区划的原则是:(1)影响区域水质形成的自然和社会经济条件的一致性;(2)地区水体的水化学背景的一致性;(3)因经济发展引起地区水质污染特点的一致性。根据目的和任务的不同可作出不同等级层次的区划。针对不同水质区的特点,应采取因地制宜的水质管理措施。

水环境质量标准 对水质指标作出的定量规范。水体水质管理的标准之一。按水体类型,分地表水环境质量标准、地下水环境质量标准和海水环境质量标准等;按水资源的用途,分生活饮用水水质标准、渔业用水水质标准、农田灌溉水质标准、娱乐用水水质标准和各种工业用水水质标准等。由于各种标准制定的目的、应用范围和要求不同,同一污染物在不同标准中规定的标准值可能不同。中国已颁布的水环境质量标准有《地表水环境质量标准》、《地下水质量标准》、《海水水质标准》、《渔业水质标准》和《农田灌溉水质标准》等。

地表水水质指标 具体衡量地表水中各种杂质种类和数量的尺度,是判断水质是否符合国家标准的重要依据。主要根据杂质特性、污染性质和测定方法等因素

综合考虑而拟定。分物理、化学和生物三类。表示方式有:直接由某一物质的含量表示,如铅、六价铬、氰化物等;根据某一类杂质的共同特性间接表示其含量,如拟定高锰酸盐指数、化学需氧量和五日生化需氧量等水质指标表示有机物的污染状况;用配制的标准溶液作为标度表示其含量,如浊度、色度等。

氢离子浓度指数 释文见 166 页。

pH 即“氢离子浓度指数”。

总磷 水样经消解后将各种形态的磷均转变成正磷酸盐后的含磷量。单位为毫克/升。评价水质的重要指标之一。在天然水和废水中,磷几乎都以正磷酸盐、缩合磷酸盐(焦磷酸盐、偏磷酸盐和多磷酸盐)和与有机基团结合的磷酸盐形式存在。一般天然水中含磷量微少;化肥、冶炼、合成洗涤剂等行业工业废水和生活污水中含磷量较大。磷是生物生长必需的元素之一,水中含磷量过高,可导致微生物和藻类等水生生物过度繁殖,使水体污秽异臭,造成水体富营养化和近岸海域出现赤潮现象。

总氮 水样经消解后将各种形态的氮均转变成硝酸盐后的含氮量。单位为毫克/升。评价水质的重要指标之一。在天然水和废水中,氮以有机氮、氨、亚硝酸盐、硝酸盐的形式存在。大量生活污水、农田排水或含氮工业废水排入水体,使水中有机氮和各种无机氮的含量增加。在缺氧情况下,有机氮最终氧化分解为氨,若有氧存在,氨将继续分解转变为亚硝酸盐,最终转变为硝酸盐。根据氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮相互间的比例可推断水体污染和自净过程。氮是营养元素,水体中的含氮物质过高,会导致微生物和藻类等水生生物大量繁殖,乃至造成水体富营养化。

溶解氧 英语缩写 DO。溶解于水中的分子氧。单位为毫克/升。评定水体被污染程度的一个重要指标。其值越低,水污

染越严重。水中溶解氧的含量与大气压力和水的温度密切有关。清洁的地表水在正常情况下,所含溶解氧接近饱和状态;水中含有藻类时,由于光合作用放出氧,可使水中溶解氧处于过饱和状态;当水体受较严重有机污染时,水中的溶解氧逐渐减少,甚至接近于零,此时水中有机物发生腐败作用,水体产生臭味。水中溶解氧低于4毫克/升时,鱼类难以生存。

化学需氧量 亦称“化学耗氧量”。英语缩写 COD。用化学氧化剂氧化水中有机污染物时所需的含氧量。单位为毫克/升。评价水质污染程度的重要综合指标之一。能反映水体受还原性物质(包括有机物、亚硝酸盐、亚铁盐和硫化物等)污染的程度。其值越大,水质污染越严重。一般,洁净饮用水的 COD 值为几毫克/升至十几毫克/升。根据所用强氧化剂的不同,分重铬酸钾需氧量和高锰酸钾需氧量,前者称“化学需氧量”,后者称“高锰酸盐指数”。

生化需氧量 英语缩写 BOD。在有氧条件下,微生物分解水中有机物的生物化学过程所需的溶解氧量。单位为毫克/升。间接表示水中有机物污染程度的重要指标之一。其值越高,表示水中耗氧有机污染物越多。好氧微生物分解有机物一般需 20 天以上,这一过程包括微生物将有机物分解为水和二氧化碳的碳化过程和氮转变为亚硝酸盐、硝酸盐的硝化过程。目前,普遍采用 20℃ 下培养 5 天的生物化学过程需要的氧量为指标,称“五日生化需氧量”(简称“BOD₅”)。

农田水利

水利土壤改良 调节耕作土壤中的水盐含量,防止土壤侵蚀的水利技术措施。包括灌溉、排水、洗盐、放淤和水土保持等。目的是改善土壤的水、肥、气、热状

况,保持、恢复和提高土壤肥力,实现农业稳产高产。

农田水利 发展和提高农业生产的水利事业。基本任务是通过各项工程技术措施,改造对农业生产不利的自然条件。主要做法有:(1)调节农田水分状况,即通过灌溉、排水措施,改善土壤的水、肥、气、热状况,改良土壤,提高土壤肥力;(2)改变和调节地区水情,即通过蓄水、引水、调水等措施,改变水量在时间上和地区上分布不均匀的状况。主要内容包括:农田防洪、灌溉、除涝、防渍、水土保持、农牧业供水、乡镇供水、围垦、通过水利措施改良盐碱地、改造沙漠和保护湿地等。

灌区 一个灌溉工程系统所控制的土地范围。包括灌溉面积和非灌溉面积。按灌溉水源,分利用地表水(河湖、水库)的渠灌区、利用地下水的井灌区和井渠结合灌区;按取水方式,分自流灌区和提水灌区;按灌区面积的大小,分大型灌区、中型灌区和小型灌区。

灌溉 人工补给土壤水分以改善作物生长条件的技术措施。借助工程设施从水源(河流、湖泊、水库、塘坝和井泉)取水,通过渠道或管道输送到田间。不仅可满足作物对水分的需要,还能调节土壤养分和气热状况。按目的,分补水灌溉、培肥灌溉、调温灌溉和改良盐碱地的冲洗灌溉;按取水方式,分自流灌溉和提水灌溉;按水源水质,分浑水灌溉、放淤灌溉、污水灌溉、咸水灌溉和肥水灌溉;按湿润土壤方式,分地面灌溉、地下灌溉、喷灌和滴灌等。灌溉必须适时适量,与农业技术措施密切配合,才能充分发挥作用。

非充分灌溉 部分满足作物需水要求的灌溉方式。在水资源短缺地区,把有限的水量用在农作物对缺水最敏感的时期,可有效地遏制干旱造成的减产损失,把其他时期的灌溉水量节省下来,以扩大灌溉面积。从而使全灌区的总产量达到较高的水平,保持较高的灌溉效益。

调亏灌溉 在作物生育的某段时间人为地减少灌溉,使作物水分亏缺,对作物进行抗旱锻炼以提高作物产量的灌溉技术。主要根据作物的遗传和生态生理特性,通过控制土壤水分,抑制某些生育阶段作物的蒸腾速率,调节其光合作用产物向不同组织器官的分配,控制营养生长,促进生殖生长,从而提高籽粒或果实产量,达到提高水分利用效率的目的。

灌溉保证率 灌溉用水量在多年期间能得到保证的概率。以多年内灌溉用水要求全部获得满足的年数占总年数的百分率表示。例如,100年内有75年的供水量能满足整个灌区的灌溉用水要求,则该灌区的灌溉保证率为75%。

作物需水量 作物正常生长需要消耗的水量。主要包括叶面蒸腾量与作物棵间的水面或地面蒸发水量。以 $\text{米}^3/\text{公顷}$ 或毫米表示。可按全生长期计,也可按时段计。在土壤供水充足,作物根系吸水不受限制的条件下,作物消耗的水量称“潜在需水量”;在土壤供水不足,根系吸水受阻的条件下,作物消耗的水量称“实际需水量”。是规划、设计和管理灌溉工程的重要依据。

参考作物需水量 参考作物在供水充足条件下正常生长所消耗的水量。作物需水量随作物种类、土壤性质和含水情况、气象条件等因素而变化。为研究其基本规律和通用计算方法,选择一种作物(多选牧草)作为参照作物,实测该作物在土壤供水充足条件下的需水量,分析其与气象因素的关系,建立相应的经验公式。这种公式可用于不同地区,具有普遍意义。参考作物需水量乘以具体作物的作物系数,即得该作物在供水充足条件下的需水量。再根据土壤实际供水状况加以修正,可得该作物在土壤水分不足条件下的实际需水量。

作物系数 作物在土壤水分适宜条件下的需水量与当地同期参考作物需水量

的比值。随作物品种和生长阶段而变化,由实验确定。某种作物的作物系数乘以参考作物需水量即得该作物的需水量。

作物需水临界期 土壤缺水对作物生长发育和产量影响最大的时期。不同作物不完全相同,但大多出现在从营养生长向生殖生长过渡的时期。在灌溉水源不足的情况下,应优先灌溉面临需水临界期的作物,以充分发挥水的增产作用,提高灌溉效益;安排作物种植计划时,需错开作物需水临界期,避免集中用水。

灌溉制度 作物从播种到收获的整个生长期内的田间灌溉用水方案。包括灌水次数、灌水时间、灌水定额和灌溉定额。随作物种类、气候、土壤、地下水位高低和农业技术措施等因素而异。合理的灌溉制度是指导农田灌水的重要依据,也是制定水利规划、设计灌溉工程和制定农田用水计划的基本资料。拟定作物灌溉制度的基本方法有:(1)总结分析当地的高产灌溉经验;(2)总结当地的灌溉试验研究资料;(3)进行农田水量平衡计算。

灌溉定额 作物整个生长期单位面积上的总灌水量。常用单位为 $\text{米}^3/\text{公顷}$ 或毫米。分净灌溉定额和毛灌溉定额。前者指作物生长期,旱作农田计划湿润层内因灌溉而增加的水量或水稻格田内因灌溉而增加的水量;后者指在作物生长期,计入渠系输水损失水量和田间损失水量后单位面积上的灌溉水量。如计入旱作物播种前的灌水量或水稻栽秧前的泡田水量,则称“总灌溉定额”。

灌水定额 单位面积上一次灌溉的水量。常用单位为 $\text{米}^3/\text{公顷}$ 或毫米。有净灌水定额和毛灌水定额两种。前者指旱作农田计划湿润层内灌溉后增加的水量或水稻格田内灌溉后增加的水量;后者指从末级固定渠道放入田间的水量,是包括田间损失水量在内的灌溉水量,但不包括渠系输水损失水量。

田间持水量 土壤毛管悬着水达到最

大量时的土壤含水百分率。是土壤水分常数之一。其值主要决定于土壤的质地和结构等,壤土的田间持水量一般较黏土低而较砂土高。田间持水量是确定旱作物灌水定额的依据。

凋萎系数 亦称“凋萎含水率”或“萎蔫系数”、“凋萎湿度”。植物由于缺水而发生永久凋萎时的土壤含水率。土壤水分常数之一。与土质、土壤溶液浓度、作物种类和生育阶段等有关。当叶面蒸腾量大于根系吸水量时,植物的叶子就会卷缩下垂,呈现凋萎。如果增加土壤含水量或降低蒸腾能力,植物又会恢复正常生长,这种现象称“临时凋萎”,此时的土壤含水率为“临时凋萎系数”。如果进行灌溉或降低蒸腾能力,也不能恢复作物的生命活动,则称“永久凋萎”,此时的土壤含水率为“永久凋萎系数”。相应的土壤水分吸力变化于0.7~4兆帕之间。一般取1.5兆帕所对应的土壤含水率为凋萎系数值。

土壤计划湿润层 用灌溉补充土壤水分时的计算土层。其厚度根据作物主要根系分布层的深度而定,并随根系发育逐渐增加。播前灌溉和苗期灌溉旨在满足种子发芽和根系生长对水、肥、气、热等土壤环境要素的要求,厚度一般取0.3~0.4米,随着作物根系的发育,厚度逐渐增加,变化范围一般为0.4~0.8米。

作物水分生产函数 作物用水量 and 产量之间数量关系的表达式。是制定优化灌溉制度的重要依据,可将缺水引起的产量损失降低到最小程度。分全生育期作物水分生产函数和不同生育阶段作物水分生产函数两种。根据某一地区的实测资料建立的函数关系式只能在当地和条件相似地区应用。但相对用水量(实际蒸腾量与潜在蒸腾量的比值)和相对产量(实际产量与最大产量的比值)的函数关系式则具有通用性。

田间水分生产效率 农田单位供水量所生产的作物经济产量。单位为千克/米³。

是衡量农田供水量被作物利用程度的一种技术指标。旱作农田供水量包括:作物生长期內主要根系吸水土层中因降水和灌溉而增加的水量以及生长期始、末该土层储水量的减少值。水稻田的供水量包括:储存在格田內的降水和灌溉水量、栽秧前和收割后主要根系分布层土壤储水量的减少量,一般不计秧田用水量。

灌溉水分生产效率 农田单位灌溉水量所生产的作物经济产量。单位为千克/米³。是衡量进入田间的灌溉水量被作物利用程度的一种技术指标。其值与作物种类、土壤性质、灌水技术等因素有关。

灌水模数 亦称“灌水率”。灌区单位面积所需的灌溉净流量。灌区内有不同作物时,可将各种作物的各次灌水模数按时间顺序叠加,绘制成图,再根据灌溉输水流量力求均匀、连续的原则适当修改,即得修正灌水模数图。由该图可确定设计灌水模数,作为计算渠道和渠系建筑物设计流量的依据。

浑水灌溉 利用多泥沙河流的汛期浑水进行的灌溉。灌溉时,要掌握引水的含沙限值,视不同作物控制落淤厚度,推行小畦灌或沟灌等灌水方法。还需有一套设计合理,适合清、浑水兼用的渠道系统,使其输水迅速,减少淤积。有防旱保墒、培肥地力、保持水土、减轻下游水患的作用。

放淤 将高含沙水流引入洼地、荒地、盐碱地或其他低产农田,使泥沙落淤而改良土壤的措施。可充分利用水沙资源、抬高地面、淋洗土壤中过多的盐分、改善土壤物理性质、增加土壤养分、抗旱保墒和减少河道防洪压力等。农田放淤,多称“淤灌”,起灌溉、培肥作用。实施时要有完善的灌溉引水工程设施和排水系统。在山丘区,利用坡地径流、沟洪,漫淤农田、沙滩、荒地,也属放淤,习称“引洪漫地”。

淤灌 见“放淤”。

引洪漫地 见 299 页“放淤”。

污水灌溉 利用经过处理的城市生活污水和工业废水进行的灌溉。首先要进行水质分析,确定其用于灌溉的可能性及其改善措施。生活污水经过一般处理如沉淀、拦截(油脂、漂浮物)、稀释,即可灌田;工业废水要先回收其中的有用物质,对有害成分进行化学处理。污水灌溉还需有合理的灌溉制度和管理措施,以防止收获物、土壤和地下水遭受污染。

肥水灌溉 利用含有一定数量氮素的地下水(一般所谓“肥水”)进行的灌溉。有显著增产效果。肥水的矿化度以不超过 3 克/升为宜,含氮量过高时,需与淡水掺和使用。灌溉时间与灌水定额应根据不同作物的需水、需肥规律确定。

咸水灌溉 利用含盐量大于 2 克/升的地表水或地下水进行的灌溉。是干旱缺水地区扩大灌溉水源的一条途径。灌溉时要注意:(1)严格掌握水质标准,其含盐量和钠离子含量不超过有关规范规定的限值;(2)灌溉应在作物生长中后期进行,并控制灌水次数和灌水量;(3)咸水、淡水混灌或轮灌;(4)要有排水设施;(5)与农业措施密切配合,如平整土地、增施有机肥料和磷肥、及时中耕等;(6)选种耐盐植物;(7)实施土地轮休或冲洗改良。在旱涝碱灾害并存的地区,利用浅层地下咸水灌溉,还有综合治理旱涝碱灾害的作用。

灌溉回归水 灌溉引水量中因渗漏、废泄又经地表或地下流回引水河道的水量。可根据灌区来水和去水的观测资料,按水量平衡原理进行估算。回归水量与灌溉引水量的比值称“回归系数”。在大中型灌区,回归系数约为 0.3,甚至更大,不仅浪费水资源,而且因为回归水在流动过程中淋溶农田的肥料、农药和土壤中的可溶性盐类,易引起水污染。完善灌溉工程设施,改进灌水技术,加强灌溉管理,可减少回归水量,提高灌溉水利用系数。拦截和利用这部分水量,可提高水资源利用率。

灌溉水质 灌溉水的物理性质、化学性质和水中含有物的成分、数量。应符合作物正常生长的需要,有利于提高农产品质量,改善土壤性状,不会污染环境。通常以含盐成分与含盐量、含沙粒径与含沙量、水的温度作为主要评价指标。以生活污水和工业废水作为灌溉水源时,还需要有机污染物、无机污染物、放射性物质和有害微生物菌族等的浓度指标。

灌溉工程 为农田灌溉而兴建的水利工程。包括:(1)蓄水工程,指拦蓄河槽径流或地表径流的水库、塘坝;(2)引水工程,指从河流或湖泊引水的渠首工程(如引水坝、进水闸等)或指从区外引(调)水的渠道及附属建筑物;(3)提水工程,指从低处向高处送水的抽水站;(4)输、配水工程,指灌区内各级渠道及其建筑物(如隧洞、渡槽、倒虹吸、跌水、涵洞、节制闸、分水闸等);(5)退泄水工程,指退泄渠道多余水量的泄水闸、泄水道、退水闸和退水渠等;(6)田间工程。

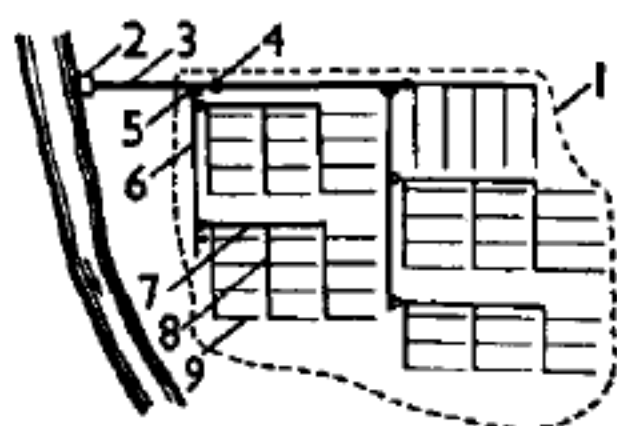
自流灌溉 依靠重力从水源取水并向农田输水和灌水的灌溉方式。当水源的水位高于灌区田面高程,并具有足够的高差补偿输水过程中的水头损失时,即可采用这种灌溉方式。从河道取水灌溉时,如果河道水位偏低,而允许筑坝壅高水位,以满足灌溉引水要求时,亦可采用这种灌溉方式。灌溉成本较低,经济效益较好。

提水灌溉 亦称“抽水灌溉”、“扬水灌溉”。利用机具把水从低处提升到高处,满足灌溉水位要求的灌溉方式。当水源水位低于灌溉引水要求,又不能用工程措施壅高水位时,即可利用机电动力或水力、风力、太阳能等天然能源,带动提水机具(水泵、水车等),从水源取水,将水提升到要求的高度,或直接灌田,或送入渠道,流向田间。工程投资和运行费用较高,只有在不具备自流灌溉的条件下采用。

灌溉系统 灌溉农田的整套水利设施。按输水工程形式可分两种:(1)渠道灌溉

系统。由水源(河流、湖泊、水库、井泉等),渠首工程和输水、配水渠道及其建筑物,田间渠系三部分组成。输水、配水渠道一般分干、支、斗、农等几级,组成渠道系统,简称“渠系”。有些大型灌区还设有总干渠。其中干、支、斗、农渠均属固定渠道。田间渠系由毛渠、输水垄沟等组成,均属临时性渠道。渠系上的建筑物包括隧洞、渡槽、倒虹吸、跌水、陡槽(陡坡)、桥梁、涵洞、分水闸、节制闸和量水设备等。

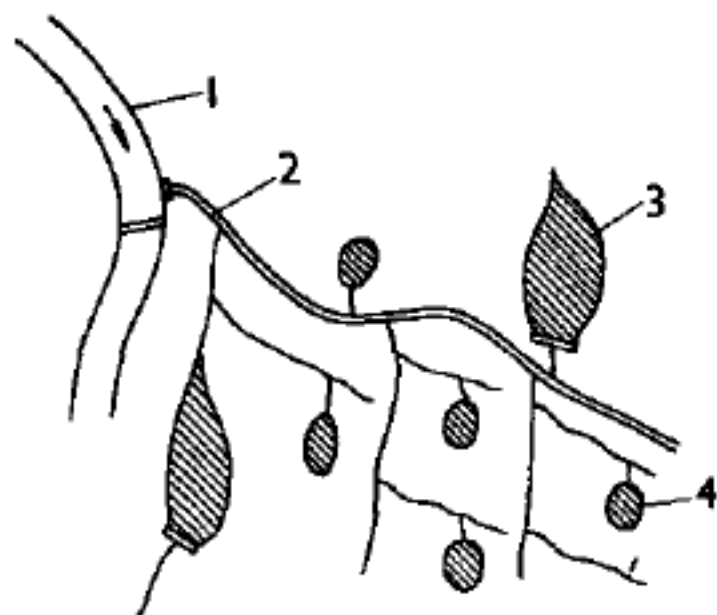
(2)管道灌溉系统。由水源、首部取水枢纽(泵站、过滤器、肥料注入器等)、输水管网(干管、支管、竖管、毛管等)、出水设施(给水栓、放水阀门、喷头、滴头等)等部分组成。



渠道灌溉系统示意图

1. 灌区边界 2. 渠首 3. 干渠
4. 节制闸 5. 分水闸 6. 支渠
7. 斗渠 8. 农渠 9. 毛渠

长藤结瓜式灌溉系统 山丘区渠库塘相连、引蓄提结合的灌溉系统。主要由渠首引水或蓄水工程,输水、配水渠道,灌区内部小水库、塘坝等三部分组成。有时还



长藤结瓜式灌溉系统示意图

1. 河流 2. 渠道
3. 水库 4. 塘坝

包括提水工程。渠道从远处水源(河流或水库)取水,沿途与库塘相连接。可以统一调度水量,充分利用灌区内部塘库的反调节作用,提高水资源的利用率,扩大灌溉面积。因水源如根,渠道如藤,库塘如瓜而得名。

渠道 人工开挖或填筑的水道。按用途,分灌溉渠道、排水渠道(通常称“排水沟”)、水电站引水渠道、航运渠道(一般称“运河”)、给水渠道等。可以专用,也可以综合利用。

灌溉渠道 灌区内起输水、配水作用的人工水道。一般分干渠、支渠、斗渠、农渠等若干级固定渠道,组成“灌溉渠系”(简称“渠系”)。农渠以下还设有临时性的毛渠、输水沟、灌水沟等,组成田间灌溉网(亦称“田间渠系”)。通过输水、配水渠系和田间灌溉网,把从水源引入的水输送和分配到灌区的各个部分,并向农田灌水,满足作物生长的需要。

暗渠 亦称“地下渠道”、“暗管”或“地下输水管道”。埋置地下,用以灌溉的输水、配水管道。管道断面呈圆形、城门洞形。常用预制的混凝土管或塑料管筑成,也有在现场用灰土夯筑而成的城门洞形管道。常布置成鱼骨形、梳齿形或环状管网。水流由渠首泵站或能提供足够水头的天然水体进入管道,借水的压力流动,最后通过地面放水口进入田间。与明渠相比,具有不占土地,输水快,水量损失小,便于机耕和交通等优点;但费工、费料,投资较大。

地下渠道 即“暗渠”。

低压输水灌溉管道 输送灌溉用水或直接向农田灌水的低压管道。一般埋置在地下,末级灌水管道也可临时铺设在地面上,移动使用。常用混凝土管、塑料管、水泥土管等,地面移动管道常用薄壁聚乙烯软管、橡胶纤维管、薄壁铝管等。工作压力一般小于 100 千帕。具有省地、节水、适应性强、维修费用少、不影响交通和

机械耕作等优点。

渠道防渗 防止或减少渠道水量渗漏损失,提高灌溉水利用率的措施。主要有:(1)改变渠床土壤透水性能,如用机械或人工夯压渠底和边坡使土壤密实,或者在渠水中掺入黏土或细淤泥,使其随水下渗,堵塞土壤孔隙;(2)在渠床表面建立防渗层,如用黏土、灰土(石灰+土)、三合土(石灰+砂+土)、水泥土(水泥+土)、砌石、砌砖、混凝土、沥青等护面,草泥抹面和埋设塑料薄膜等措施。应尽可能做到就地取材,经济实用。

田间工程 末级固定渠道控制范围内的临时性或永久性的田间灌溉工程和田间排水工程,以及土地平整、田间道路等工程的总称。其中,田间灌溉工程包括只供一季作物灌水的毛渠、输水渠、灌水沟、灌水畦等临时性工程和埋设在地下的灌溉供水管道、附属管件、稻田田埂和田间道路等永久性工程。田间排水工程包括只供一季作物使用的临时排水沟网、埋设在地下的排水暗管及其附属设施等永久性排水工程。田间工程的建造,应以提高灌水质量、减少水量损失、提高排水速度、充分发挥灌排工程效益为目标。

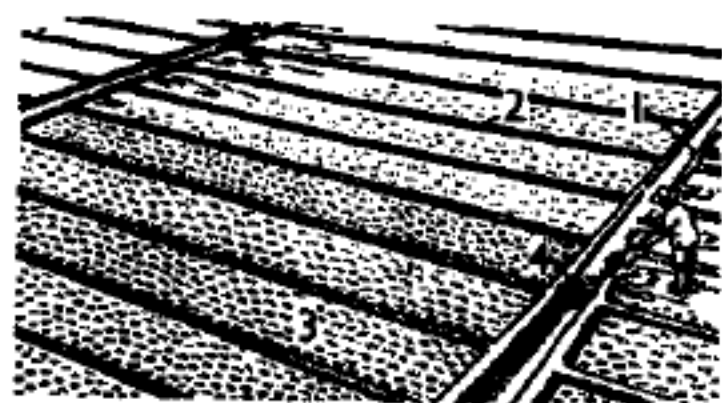
条田 旱作地区末级固定渠道与排水沟之间的长条形田块。是布设田间工程、进行机耕的基本单元。条田规格应根据地形条件和提高机耕效率、减少平整土地工作量、便于田间管理、有利排水等要求进行合理规划。一般长400~800米、宽100~200米。

格田 水稻种植区内四周围以田埂形如格子状的小田块。是耕作、灌排和田间管理的独立单元。有独自の进出水口。其尺寸视地形、地面坡度、沟渠布置、土地平整工作量、耕作和田间管理要求而定。平原区,一般长约100米,宽15~30米;山丘区小些。

地面灌溉 灌溉水在地面滞蓄或流动过程中借重力和土壤毛管力作用湿润土

壤的灌溉方法。有漫灌、畦灌、沟灌和淹灌四种。采用何种灌溉方法,取决于作物种类、农业技术条件、田面坡度和土壤性质等因素。为提高灌水质量,20世纪晚期还出现波涌灌溉等新技术。

畦灌 筑埂束水,使其沿地面边流动边入渗的灌溉方法。在经过平整的农田里,修筑土埂,把农田分隔成许多长方形的畦田。灌水时,水从较高一端流入畦内,在流动过程中逐渐渗入土壤。方法简单,但易造成田面冲刷、土壤板结、灌水不匀、深层渗漏等。为提高灌水质量,必须正确确定畦田的长度和宽度,控制入畦流量和灌水时间。适用于小麦、谷子、牧草等窄行距密植作物。



畦 灌

1. 输水沟 2. 畦埂 3. 畦 4. 挡水板

沟灌 在作物行间开沟灌水以浸润土壤的灌溉方法。对土壤结构破坏较小,用水量较省。为提高灌水质量,应正确确定灌水沟的间距和长度、入沟流量和灌水时间。适用于棉花、玉米、甘薯等宽行距作物。

膜上灌 在地膜上输水,通过放苗孔或渗水孔向作物根系附近土壤补充水分的灌溉方法。是在地膜覆盖栽培条件下发展起来的一种节水灌溉技术,20世纪80年代首创于中国新疆维吾尔自治区。应用时,要求地面平整,纵向坡度小,尽量采用可降解地膜,防止污染土壤。可以通过调整渗水孔孔径和密度提高灌水均匀度和控制灌水量。灌水均匀、适量,可防止深层渗漏,不破坏土壤结构,技术简单,投资较少,还可减少土壤水分蒸发和提高地温,节水增产效果明显。可在干旱缺水地

区用于灌溉棉花、玉米、甜菜、小麦等作物。

淹灌 亦称“格田灌溉”。在四周围筑田埂的格田田面上保持一定水层的灌溉方法。灌溉水引入格田后在田面滞留,形成一定深度的水层,借重力作用浸润土壤。主要用于水稻的灌溉,有时也用于盐碱地的冲洗改良和洼地的引洪放淤等。

漫灌 田面不修埂筑畦,任水漫流下渗的灌溉方法。是一种粗放的地面灌溉方法。水量浪费大,灌水不匀,常引起地下水位急剧上升,土壤结构破坏,养分流失,导致土壤盐碱化和沼泽化。

波涌灌溉 亦称“涌流灌溉”。向灌水沟或畦田进行间歇供水、分段湿润土壤的灌溉方法。20世纪70年代末首创于美国。一般用低压管道供水,通过阀门的周期性启闭,向田间沟、畦间歇地多次供水。在停水间隙,前期灌水在上游湿润地段边下渗边潮解地面土块,为后期供水提供一个潮湿、平坦的流动界面,水流速度逐次加快,水流在上游段的流动时间逐次缩短,使前、后段田面的入渗时间和入渗水量比较接近,可以在很大程度上避免上游因过量入渗产生深层渗漏而下游因入渗时间太短使土壤湿润不足。能提高灌水均匀度和田间水利用系数,有节水、增产效果。

水稻浅湿灌溉 对稻田实施浅水淹灌和保持土壤湿润相结合的灌溉方法。具体做法是:除水稻栽秧和返青期需在田面维持浅水层外,其余生长阶段只在灌水结束时田面建立浅水层,尔后随着田间水分的不断消耗,田面水层逐渐消失,根系吸水层的土壤水分进而由饱和状况变为非饱和状况,降到允许的土壤水分下限值时再进行灌水。根据水稻各生长期的生理特性、气候特征、土壤条件、水源状况等因素,制定田面水层的上、下限和土壤水分控制下限。是中国首创的一项水稻节水灌溉技术,20世纪末期已大面积示范、

推广。

节水灌溉 为减少灌溉水量投入、增加作物产出、提高灌溉效益而采取的各种措施的总称。主要措施有:(1)工程技术措施,包括渠道防渗、管道输水和土地平整等;(2)灌水技术措施,包括喷灌、滴灌、波涌灌溉和水稻浅湿灌溉等;(3)田间节水措施,包括减少灌溉用水量和提高田间水利用率,如雨水集蓄利用、土壤保墒和选择耐旱作物等;(4)管理技术措施,包括优化灌溉制度和优化水量调配等。

喷灌 以喷洒水滴的方式湿润土壤的灌溉方法。用专设的喷灌工程将有压水送至灌溉地段,压力水流经由专门的喷水装置(喷头)向空中喷射,在空气的摩擦、撞击下,形成细小的水滴,洒落到田面上,湿润土壤。与地面灌溉相比,具有增产、省水、省工、保土和保肥,适应性强,机械化和自动化程度高等优点,缺点是灌溉质量易受风的影响,设备投资和运行费用较高。

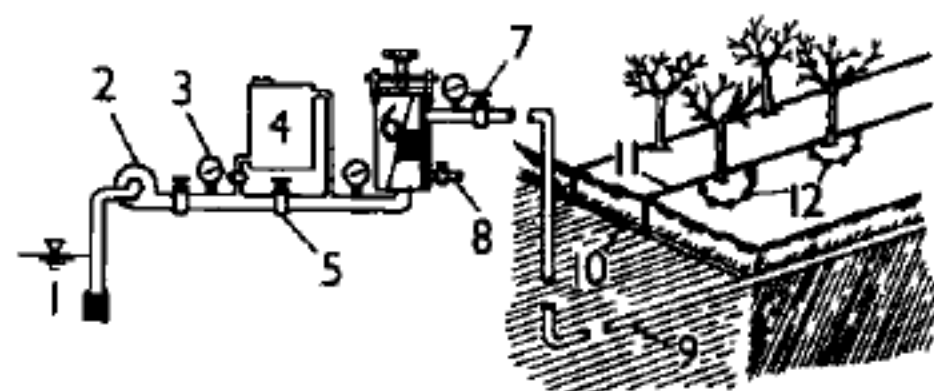
喷灌系统 喷灌的整套设施。由水源工程、加压机泵、输水管道及其附属设备、喷头等组成。按水流的压力来源,分自压喷灌系统(压力来自水源的天然势能)和加压喷灌系统(压力来自抽水机械的能量转化);按各组成部分可以移动的程度,分固定式喷灌系统(除喷头可移动外,其他部分均固定不动)、半固定式喷灌系统(支管和喷头可以移动,其他部分固定不动)、移动式喷灌系统(各部分均可移动);按喷洒工作特点,分定喷式喷灌系统(喷头在指定位置喷洒)和行喷式喷灌系统(喷头边移动边喷洒)。

喷灌机组 将动力机、水泵和喷头等设备组装成一个整体,可在田间移动的喷灌机械。由田间渠道或管道供水,机组按预定线路和顺序移动工作位置,向农田喷水。按移动机组的动力类型,分人力移动的小型机组和带有驱动装置或由拖拉机牵引的大型机组;按作业特征,分定喷式

机组(按预定工作位置和顺序进行定点喷洒)和行喷式机组(边喷洒边移位);按喷头数量,分单喷头机组和多喷头机组(装有两个以上喷头)。

滴灌 利用专用设备(滴头、孔口或滴灌带等)将压力水流变成细小的水滴,缓慢浸润作物根部土壤的灌溉方法。省水、省肥和增产的效果显著,可避免滋生杂草和保持土壤结构,适应复杂地形,易于实现自动化灌水,但工程投资较高,滴头易堵塞。适用于干旱缺水地区和城市郊区的菜园、果园等经济作物的灌溉。

滴灌系统 滴灌工程的整套设施。由首部取水枢纽、输水管道系统和滴头三部分组成。首部取水枢纽包括水泵或高位储水池、化肥罐、过滤器、流量调节阀、压力表等,其作用是从水源取水,并根据需要注入化肥,经过滤后,进入输水管道。输水管道系统包括干管、支管、毛管三级管道或干管、毛管两级管道。干管、支管埋置地下,毛管一般布设在地面上,其间距与作物行距一致。滴头安装在毛管上,其间距视土壤性质和作物株距而定。毛管中的压力水流经滴头消能减压后滴出,湿润作物根部附近的土壤。



滴灌系统示意图

1. 水源 2. 水泵 3. 压力表 4. 化肥罐
5. 调节阀 6. 过滤器 7. 阀门 8. 冲洗管
9. 干管 10. 支管 11. 毛管 12. 滴头

微灌 利用专用设备将有压水流变成细小的射流或水滴,湿润作物根部附近土壤的灌溉方法。主要包括:(1)滴灌;(2)微喷灌,利用微型喷头将水喷洒到作物枝叶上和附近土壤上;(3)小管出流灌溉,利用细小的塑料管与供水毛管连接,

以小管射流的方式湿润作物根部附近土壤。微灌压力低、出水流量小和灌水均匀,具有节水、节能和增产的效果。

地下灌溉 把灌溉水流放入埋设在地下的暗管,通过管壁上的出水孔和管段接缝由下而上浸润作物根系土层的灌溉方法。优点是不破坏土壤结构、减少表土水分蒸发、不占地、便于田间耕作和管理。暗管还可以灌排两用,兼有排除土壤多余水分的作用。缺点是表土湿润较差,不利于幼苗和浅根作物的生长;易于堵塞,难以检查。适用于灌溉水质良好、透水性中等的土壤。在地势平坦、地下水位较高、没有盐渍化威胁的地区,通过渠道引水补给地下水,抬高地下水位,借上升毛管水湿润作物根系分布层土壤,也属地下灌溉方法。

井灌 利用打井开采地下水进行的灌溉。是合理、充分利用地下水,补充地表水不足的重要措施。亦可结合排水降低地下水位,防止土壤盐碱化,增加土壤的蓄水能力。发展井灌,要做好地下水资源的开发利用规划和管理,避免过量开采,维持地下水的均衡状态。

筒井 亦称“浅井”。直径较大、形似圆筒、汲取浅层地下水的井。由井头(井口)、井筒(井身)、进水部分(滤水部分)和集水坑(或沉淀筒)组成。井深不超过30米。直径在0.5米以上,一般1~2米,亦有3~4米的,故又称“大口井”。进水部分贯穿整个含水层,井底坐落在隔水层上的称“完整井”,否则称“非完整井”。

管井 释文见163页。

真空井 亦称“井泵对口抽”。把井管与水泵吸水管连接并密封成整体的管井。当水泵开动后,井内形成真空,使地下水进入的速度加快,增加出水量,提高动水位,缩短水泵吸水扬程,提高装置效率。一般应对地面到动水位以下1~2米的井壁周围用沥青或水泥封闭,以防止漏气。

群井 亦称“井群”、“联井”、“母子

井”。由多眼水井联合开采地下水的井组。可在每眼井中安装抽水设备,抽水入同一渠道或管道;也可将几眼井用集水管或虹吸管连接起来,由主井集中抽水,即所谓虹吸联井。按水文地质条件和用途,井位有直线形、棋盘形和梅花形等布置形式。可减少输水损失和提高地下水资源利用率。多用于城市、工矿企业的给水,矿坑、场地排水,农田灌溉等方面。

虹吸联井 用虹吸管把两个以上水井连接而成的井组。在水源井与集水井(主井)之间用虹吸管(埋置地下)连接,虹吸管顶部通过排气管与真空泵连接。抽水时先启动真空泵,使虹吸管形成真空,再开动机泵抽水,水源井中的水便源源不断地流入集水井,被水泵抽出。

截潜流 截取河床下或古河道潜流的引水措施。在有大量砂砾石的山前河流、废河道或古河床等处,平时或枯水期呈干涸状态,但河床下面有稳定的潜流。横断河床可构筑截水墙(地下拦河坝)和集流引水工程,截引潜流,用于灌溉和城市供水。截潜流工程主要包括截水墙、集水管道(或廊道)、输水管道、集水井和检查井等。在集水井中安装水泵抽水,给灌溉系统或给水系统供水。如有自流条件,则集水井可改为蓄水池。

水柜 开挖在河谷盆地、平原洼地的长方形储水塘。用以截取地下水,并汇集地表径流,以灌溉农田。下面如有压力水头较高的承压含水层时,可在水柜底部加打管井,穿透隔水层集取承压水,以增加储水量。适用于低洼地区或潜水位较高的地区。古时调剂大运河水量的湖泊,亦称“水柜”。

灌溉量水设备 量测灌溉水量的专用设备。主要类型有:(1)流速仪,通过测量渠道过水断面的平均流速和断面面积求得过水流量,常用于大、中型灌溉渠道;(2)量水堰,常见的有三角形、梯形、矩形等薄壁量水堰,一般用于中、小型渠道;

(3)量水槽,常见的有巴歇尔量水槽、无喉道量水槽等,用于中、小型渠道;(4)量水喷嘴,由挡水板和出流管嘴两部分组成,用于小型渠道;(5)流量计,常见的有文丘里流量计、电磁流量计等,用于灌溉输水管道。

灌溉水利用系数 灌区在一定时段内灌入田间并储存在作物根系吸水层(土壤计划湿润层)中的有效水量(对稻田指灌入格田的水量)与渠首引入水量的比值。是评价灌区工程质量、灌水技术和管理水平的技术指标。

渠系水利用系数 灌区在一定时段内从末级固定渠道(农渠)流入毛渠或直接灌入农田的水量与渠首同期进水总量的比值。是衡量各级渠道的输水效率、工程质量和水平的技术指标。

渠道水利用系数 渠道净流量(水量)与毛流量(水量)的比值。任一渠道从水源或上级渠道引入的流量(水量)称“毛流量(水量)”;分配给下级诸渠道的流量(水量)之和称“净流量(水量)”。是表征渠道输水效率的技术指标,也是衡量渠道工程质量和水平的技术指标。

田间水利用系数 灌入农田的有效水量与末级固定渠道供水量的比值。灌入农田的有效水量指旱作农田计划湿润土层内灌水后增加的储水量或水稻田灌水后增加的储水量;末级固定渠道供水量指末级固定渠道放出的水量。其值与农田平整状况、田间工程配套状况和灌水技术水平等因素有关,是衡量田间水量利用程度的技术指标。

涝 亦称“内涝”、“沥涝”。当地降水径流不能及时排出而酿成的灾害。表现为种植旱作物的农田积水,水稻田淹水过深、淹水时间过长,致使作物根系分布层缺氧、养分供应失调、作物生长受到抑制,轻则减产,重则绝收。常发生在排水工程不健全的平原低洼地区和暴雨洪水季节。

渍 亦称“暗涝”。作物根系分布层土壤过湿的现象。土壤水分过多,会导致土壤通气不良,抑制作物根系发育,从而影响作物的正常生长。在地下水位过高或降水过多、土质黏重地区,易遭受渍害。

排涝设计标准 为排涝工程设定的抵御涝灾能力的技术指标。常用的表达方式是:要求排涝工程将某一重现期的暴雨径流在规定时段内排出区外,不影响作物的正常生长。暴雨重现期一般采用5~10年,经济发达地区可适当提高。暴雨历时应根据当地经常出现的成灾雨型分析确定,常用1~3天。排水时段视地形、作物耐淹能力和滞蓄径流的条件等因素而定,常用1~3天。设计标准越高,农业生产不受涝灾的保证程度越高,但工程投资、占地面积和运行费用也越大。应通过技术经济论证确定合理的设计标准。

排涝模数 单位面积上的排涝流量。单位为 $\text{米}^3/(\text{秒} \cdot \text{千米}^2)$ 。单位面积上要求排除的由设计暴雨产生的径流量,称“设计排涝模数”,是排涝工程设计的基本依据。受暴雨强度、地形、植被、土壤和河网密度等多种因素影响。排涝模数乘以排涝面积即得排涝流量。

排渍模数 亦称“地下水排水模数”。单位面积内排出的地下水流量。单位为 $\text{米}^3/(\text{秒} \cdot \text{千米}^2)$ 。其值与当地的气象、土壤、水文地质、排水沟密度和地下水位控制深度等因素有关,难以精确计算,根据实测资料分析确定,或采用类似地区的经验数据。是计算排水沟排渍流量(日常流量)的依据。

作物耐渍深度 为使旱作物正常生长,允许地下水(潜水)的最小埋藏深度。与作物种类、生长阶段和土壤物理性状等因素有关。地下水位以上30~50厘米的土层为毛管水饱和区,旱作物主要根系应位于该区域以上,故作物耐渍深度等于主要

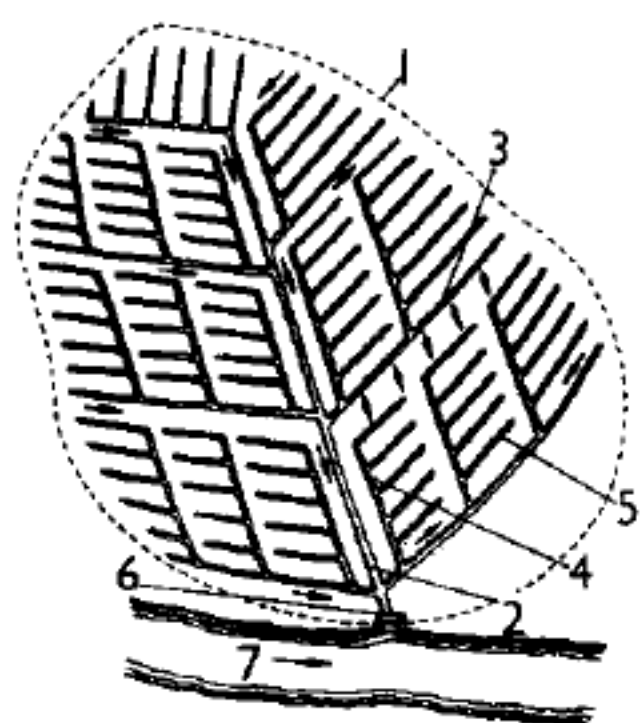
根系分布层深度与毛管水饱和区厚度之和。其值随作物主要根系分布层的不断加深而增大,通常采用主要作物生长期内的最大耐渍深度作为排水工程的排渍设计标准。

排水工程 收集和排出人类生活污水和生产中各种废水、多余地表水和地下水(降低地下水位)的工程。主要设施有各级排水沟道或管道及其附属建筑物,视不同的排水对象和排水要求还可增设水泵或其他提水机械、污水处理建筑物等。主要用于农田、矿井、城镇(包括工厂)和施工场地等。

自流排水 排水区域内多余的地表水或地下水在重力作用下汇入排水沟道,逐级下排,最后进入排水容泄区的排水方式。当排水区域内最低地面高程高于排水容泄区的洪水位、农田地下水位控制高程高于排水容泄区的平均水位,并有一定落差足以补偿输水过程中的水头损失时,便可采用自流排水方式。技术比较简单,工程投资较少,使用广泛。

提水排水 借助提水机具将排水区域内多余的地表水或地下水排至排水容泄区的排水方式。现代提水机具主要是机电驱动的提水机械。当排水干沟末端的设计排涝水位低于排水容泄区的洪水位、干沟末端的日常水位低于排水容泄区平均水位时,应采取提水排水方式。在平原低洼地区和水网圩区广为使用。兴建排水泵站是现代排水工程建设中最常采用的提水方式。

农田排水系统 消除农田涝渍灾害的整套工程设施。包括田间集水网、输水沟网、排水容泄区和排水建筑物等。根据地形条件,还可包括截流沟、临时滞蓄涝水的湖荡等。按排水工程的结构,分明沟排水系统、暗管排水系统、明暗结合排水系统、竖井排水系统,以及竖井排水与明沟排水结合的系统。按排出水量的方式,分自流排水系统和提水排水系统。



农田排水系统

1. 排水区边界 2. 干沟 3. 支沟
4. 斗沟 5. 农沟 6. 排水闸或泵站 7. 排水容泄区

明沟排水 在排水区内开挖沟道排除多余的地表水、地下水和土壤水的工程措施。具有施工方便、投资少和收效快等优点,但占地较多,受冲蚀、冻融和地下水逸出的动力作用沟道边坡易于坍塌,沟道常年湿润易生杂草,维修工作量较大。广泛用于农田排水,也常用于城镇、工矿区和施工场地的排水。

截流沟 亦称“截水沟”、“撇洪沟”。为保护农田、村镇免受上方坡地径流的侵袭,在坡地下缘开挖的排水沟。通常沿等高线布设。有的截流沟与库、塘连接,截蓄结合,以扩大灌溉水源;有的可拦截地下水流,兼起截渗作用。

截渗沟 为拦截外部流向保护区的地下径流而开挖的排水沟。一般布设在水旱田分界处、低地上方、背河洼地的边缘、山麓与河流冲积扇的下部地区、水库周围、渠道两侧、圩堤内侧、冲谷冷浸田的上方等处。用以防止保护区内地下水位的抬高,以免造成渍害和盐碱化。

墒沟 临时开挖的田间排水浅沟。如北方旱地的排水垄沟,南方麦田的竖沟、横沟、围沟等。各地墒沟规格不一,应结合当地土壤条件、降水强度、作物种植要求而定。多余的地表水和表层土壤水汇集到墒沟后,流入毛沟。

沟洫 中国古代农田排水沟道系统。

早在西周时,农业生产实行井田制,已有比较完备的排水系统,排水沟小的为“沟”,大的为“洫”,统称沟洫。《周礼·遂人》记载:“十夫有沟,百夫有洫。”汉代郑玄注释《小司徒》,指出沟洫是用来消除水害的。后世常以“沟洫”两字表示农田灌溉排水的沟渠工程,现已鲜见使用。

开沟铺管机 兼具开挖沟槽和铺设管道功能的施工机械。常用的有链刀式、链斗式、圆锯式开沟机和靴式切缝犁等。带有铺管设备和下滤料的料斗。

暗管排水 在地下埋设暗管以排除农田土壤多余水分、降低地下水位,或排除城镇降水径流和污废水的措施。农田的排水暗管,按结构形式,分:(1)管道,有瓦管、灰土管、水泥土管、混凝土管和塑料管等;(2)暗沟,挖一定深度的沟,上盖土堡再回填土,或在沟底填滤水材料再回填土的填料暗沟;(3)鼠道(见“鼠道排水”)。城镇的排水暗管需用不透水的陶管或混凝土管,管段接头处应严密接合,不可漏水。

鼠道排水 用特制的机具(鼠道犁)在土层中开凿、挤压出管状通道(称“鼠道”或“鼠洞”),以排除农田土壤多余水分的工程措施。鼠道犁的成洞部件由犁刀和锥形扩孔器组成,在拖拉机或动力绞盘的带动下,犁刀破土成缝,扩孔器挤压土壤成洞。鼠道直径小于10厘米,设置深度一般0.4~0.6米,有的深达0.8米左右,间距2~5米。鼠道出口段与排水沟垂直相交,洞口用瓦管等材料加以保护,以防止坍塌。在水旱轮作地区,为减少稻田渗漏,还应在洞口增加控制设备。

竖井排水 亦称“垂直排水”,简称“井排”。在排水区域内布置若干井点,通过抽取井水以降低地下水位的措施。地下水水质良好时,多结合井灌布置,以灌代排;如水质不佳,应把抽出的井水通过浅明沟送到排水区域以外。优点是能较快地大幅度降低地下水位;有利于雨季蓄纳

降水,减轻排涝负担;增加灌溉水源;改善地下水水质;不必大量开挖明沟。缺点是运行费用较高。

生物排水 亦称“植物排水”。利用植物根系吸水和叶面蒸腾作用降低地下水位的排水措施。常与沟、渠、路结合,布置护田林网,兼收控制地下水位、防风固沙、抑制土壤返盐和改善农田小气候等效果。除树木外,还可种植根深叶茂、耗水量大的牧草和其他植物。

圩区 四周环水、地势较低、依靠堤防隔绝外水才能从事生产、生活的地区。堤防包围的每一个独立区域,在长江下游地区称“圩”,中游地区称“垸”,统称“圩垸”。分布在沿江、滨湖和受潮汐影响的河流三角洲地带,地面高程大部分在河道的洪水位与枯水位或高潮位与低潮位之间。汛期河湖水位常高于农田,必须筑堤防洪,在圩堤的适当位置建水闸、船闸和泵站,解决圩内的排水、灌溉问题和满足圩内外来往的交通需要。

圩 见“圩区”。

垸 见“圩区”。

圩垸 见“圩区”。

蓄洪垦殖 利用沿江、滨湖的洼地,兼顾分洪、种植双重任务的土地利用方式。在洼地周围筑堤建闸,使其与江、湖隔绝,进行垦殖,在江河流流量不超过下游安全泄量的一般年份,保持正常的农业生产,而在大水年份,开闸分洪,利用垦殖区暂时滞蓄洪水。如长江中游的洪湖蓄洪垦殖区、华阳河蓄洪垦殖区。

围垦 在沿江、滨湖滩地或滨海滩地(海涂)上,圈围筑堤进行垦殖的工作。滨湖围垦称“围湖造田”;滨海围垦称“海涂围垦”或“围海造田”。围垦区内需修建排灌系统,对海滩地尚需进行盐分淋洗和改良土壤。应在水利、农林牧副渔、卫生和环保等部门统一协调下规划围垦,综合利用自然资源,以发挥最高效益,保持生态平衡。中国自1996年以后,为避免因围

垦而使湖面缩小,影响蓄洪能力,围湖造田已受限制,对严重影响防洪的围垦区还要求退田还湖。

沼泽化 全称“土壤沼泽化”。土壤表层泥炭化、腐殖质化和下部土壤潜育化的过程。由于地面长期积水或季节性积水,以及地下水的浸渍影响,土壤长期过湿,湿生植物的残体在厌氧条件下不能充分分解而不断积累在土壤表层,逐渐形成泥炭层或粗腐殖质层,下层形成蓝灰色潜育层。为防止沼泽化的发生发展,必须进行排水。

盐碱土 含有过多可溶性盐碱成分的土壤。土壤饱和溶液在25℃时的电导率大于4毫西/厘米,pH值小于8.5,交换性钠的百分率小于15%的土壤,称“盐土”,通常不把水溶性盐类含量大于土壤重量0.6%的土壤称为“盐土”,但含盐成分不同,该限值变化很大;电导率大于4毫西/厘米,pH值约为8.5,交换性钠百分率大于15%,所含可溶性盐中重碳酸钠占优势,并有部分碳酸钠存在的土壤,称“苏打盐土”或“碱化盐土”;电导率小于4毫西/厘米,pH值为8.5~10,交换性钠的百分率大于15%的土壤,称“碱土”。盐土和碱土统称“盐碱土”,是干旱、半干旱地区分布很广的土类,在半湿润、湿润地区的滨海地带也有分布。盐土由于土壤溶液浓度高,妨碍植物根系吸水,严重时导致植株枯萎。碱土由于碱性强,对植物和土壤微生物都有毒害作用,并恶化土壤物理性状。在良好的排水条件下,盐土可通过灌水和利用降水淋洗土壤中过多的可溶性盐分,使土壤脱盐得以改良,并结合农业措施和林业措施,巩固脱盐效果。碱化盐土和碱土则需要使用化学改良剂,再配合农业措施和水利措施,进行改良。

盐碱地改良 亦称“治碱”、“改碱”。盐土、碱土和盐渍化土壤的改良和利用,以及预防土壤次生盐渍化的工作。分水利和农业两个方面。水利方面:建立完善

的排灌系统,做到灌排分开,加强用水管理,严格控制地下水位,灌水冲洗,引洪放淤,种植水稻等,不断淋洗和排除土壤盐分。农业方面:(1)物理改良,改善土壤质地和结构,增施有机肥料,增强土壤渗透性能,减少土壤蒸发;(2)化学改良,降低或消除土壤碱性,改善其理化性质;(3)生物改良,选种耐盐作物,改进种植方法,增加地面植被,减少地表蒸发。盐碱地改良要因地制宜,综合治理。

土壤次生盐渍化 亦称“土壤次生盐碱化”。由于不合理的人为措施而引起耕作土壤盐渍化的过程。主要因灌排系统不配套,过量灌水,排水受阻,引起地下水位上升所致。农业技术措施运用不当,也会加速其发展。防治措施应以减少对地下水的补给、降低和控制地下水位为主。为此,要健全灌排系统、加强用水和排水管理、进行渠道防渗、采用节水灌溉技术、平整土地和合理运用农业技术措施等。

作物耐盐能力 作物正常生长所能承受土壤盐分最大含量的能力。取决于作物种类、品种、生育阶段,以及土壤的物理性质、肥力状况、盐分组成和气候条件等。是制定盐碱地改良标准的依据,也是因地制宜种植、充分发挥盐碱地生产潜力的依据。

地下水临界深度 在干旱季节,不致引起耕层土壤积盐的地下水埋藏深度。是盐渍化地区确定排水沟深度的依据。其值等于毛管水强烈上升高度与作物主要根系分布层厚度之和。如地下水矿化度不高,则可用耕作层厚度代替主要根系分布层厚度。

土壤返盐 盐分由土壤下层上升到表层的现象。形成原因主要是灌溉不当(如大水漫灌)和排水不良,使地下水位升高到临界深度以上。土地不平整、农业技术措施不当也会引起土壤返盐。持续不断地返盐会引起土壤重新盐碱化。

土壤洗盐 用淡水冲洗土壤中过多盐分的措施。在盐碱地上采用拦蓄雨水、引

水灌溉、种植水稻、引洪放淤等方法,可有效淋洗根层土壤中的过多盐分。淋洗必须与开沟排水相结合,使淋洗后的含盐水分及时排除,避免因抬高地下水位而招致土壤返盐的现象。

土壤冲洗定额 为达到土壤脱盐标准,单位面积盐碱地需要的冲洗水量。通过田间试验或参照当地土壤改良经验确定。如冲洗定额较大,需分次冲洗,才能收到良好效果。

防咸蓄淡 滨海垦区为防御咸水危害和拦蓄淡水而采用的工程措施的总称。防咸措施有:修建挡潮堤、闸,以抗御风暴潮的威胁,防止咸水入侵;开挖排水沟,排除垦区内部的咸水。蓄淡措施有:在河口处修建挡潮堤、闸,进行河槽蓄淡,海湾堵港蓄淡,圈围海滩地可利用垦区内部港叉、洼地蓄淡,以满足土壤洗盐、灌溉和生活用水的需要。

抽咸补淡 凿井抽走浅层地下咸水,再通过降水入渗或引地表水回灌,逐渐淡化地下水的措施。在浅层地下水矿化度很高的地区,利用竖直排水的方式将咸水抽出,通过明沟排水系统排入排水容泄区。能迅速降低地下水位,增加土壤蓄纳雨水的的功能,减少地表径流,并使土壤盐分得到淋洗。在地表水源充足的地区,可采用人工回灌措施补给地下水,逐年降低地下水矿化度。对治理涝、渍和土壤盐碱化颇有成效。

土壤脱盐 农田土壤中可溶性盐类的含量逐渐减少的现象。作物正常生长允许的土壤含盐量称“土壤脱盐标准”。改良盐碱土可以通过以灌水冲洗和排水为主的水利措施结合农业措施,使作物根系层中的土壤含盐量逐渐减少,达到土壤脱盐标准。

农田排水管理 农田排水系统的运行管理工作。包括排水工程的养护维修;及时排除涝、渍水和控制地下水位;排除灌溉回归水并设法加以利用;灌区地下水盐

动态的观测和分析工作等。

机电排灌 机械排灌和电力排灌的总称。利用动力机或工作流体驱动水泵或其他提水工具,进行农田灌溉或排水的工程措施。一般有泵站、输配电系统、灌排渠沟及其建筑物等设施。适用于不能自流灌溉或排水的地区和采用自流灌溉或排水不经济的地区。

扬水 亦称“提水”、“抽水”。用提水工具或抽水机械将水从低处提升至高处的措施。例如,灌溉时,如水源的水位低于田面,可采用机械扬水或电力扬水进行灌溉;排水时,如外河水位高于排水区内的河沟水位,也需采用机械扬水或电力扬水进行排水。

扬程 单位质量的水体经水泵提升后所增加的能量。常以米计。一般将泵站进、出水池的水位差称“净扬程”或“实际扬程”,加上水流通过进、出水管路的水头损失称“总扬程”,简称“扬程”。水泵铭牌上的扬程,是在一定转速下效率最高时的扬程,称“额定扬程”。

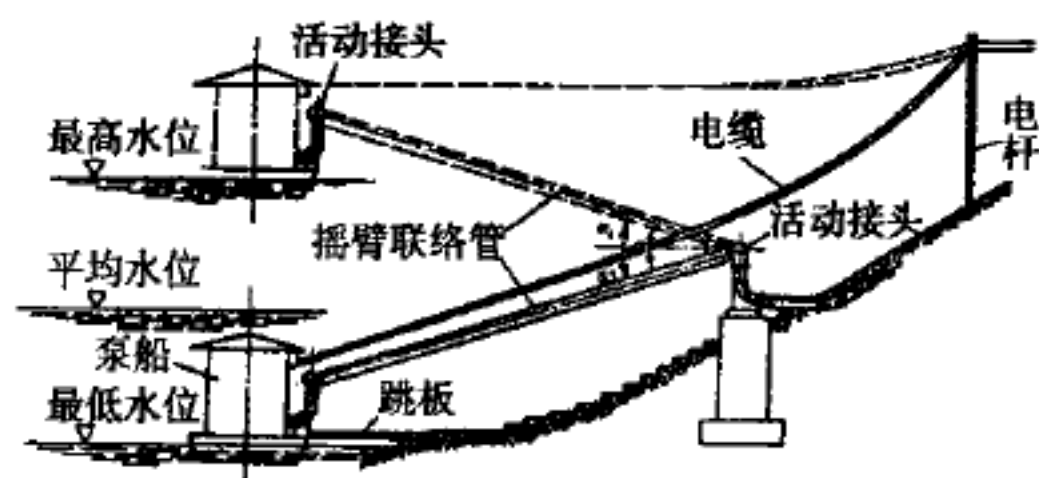
泵站 释文见 167 页。

泵站效率 泵站输出功率占输入功率的百分率。表示泵站的能量利用程度。泵站运行时,动力机经传动装置带动水泵运转,通过进水管路将水从进水池吸入水泵后,再压至出水池。

这个过程的每个环节都有能量损耗,分别用动力机、传动装置、水泵、进出水管路和进出水池等设备的效率表示能量在各部分传递的有效程度。泵站效率则为上述各值之积。是评定泵站的工程设计、机泵选型配套和运行管理水平的综合性技术指标,也是泵站技术改造的基本依据。

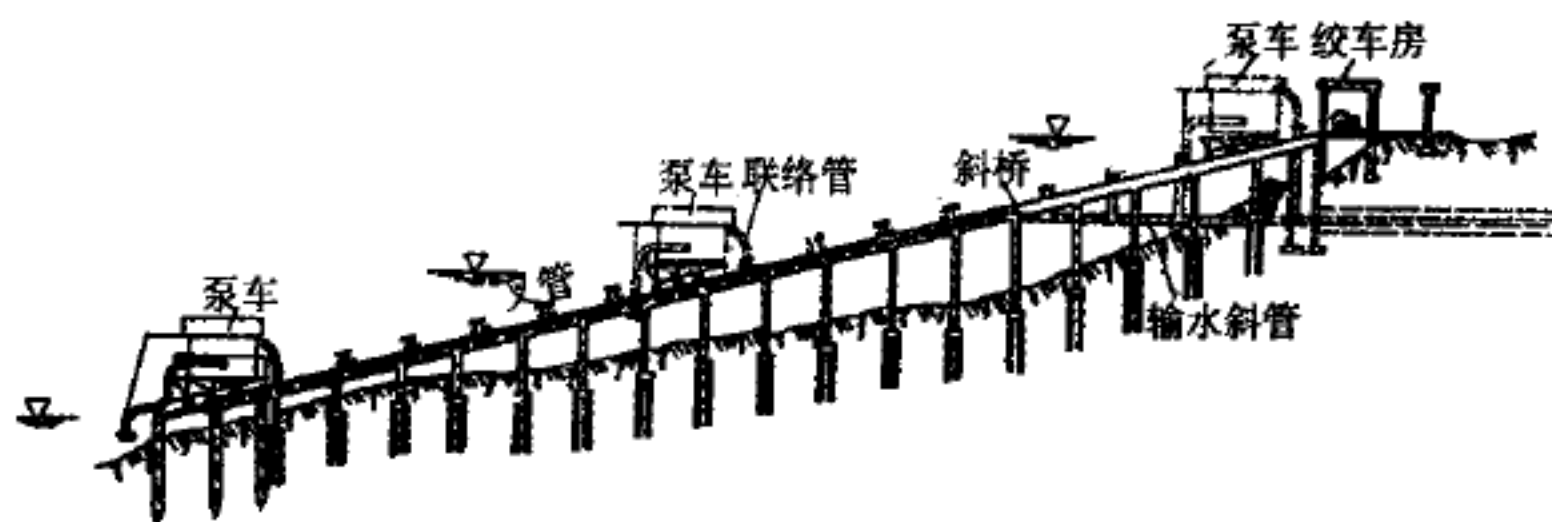
泵船 将水泵机组安装在趸船上可移动工作的泵站。船位应选在河面较宽、水深、水流平稳、岸坡适度、河床稳定的河段

或水库的适当位置。船舱部位安装水泵机组,首尾布置绞车、系统桩、导缆钳等设施,岸坡上安装输水管,与水泵出水管用联络管相接。适用于水位变幅较大、建造固定泵站有困难的场合,小型泵船也可用于水网地区需要沿河流动抽水的场合。



摇臂式联络管泵船布置图

泵车 将水泵机组安装在用绞车牵引的小车内,沿岸坡轨道上下移动的泵站。由牵引设备、滑车、轨道、绞车房、水泵、动力机、配电间、变电设备和输水管道等组成。站址设在地质条件较好、靠近主流河段的岸坡(倾角 $10^\circ \sim 30^\circ$)上。不受河道水流冲击和风浪波动的影响,比泵船稳定性好,但出水量较小。适用于水源水位变幅较大,建造固定泵站不经济的地方。

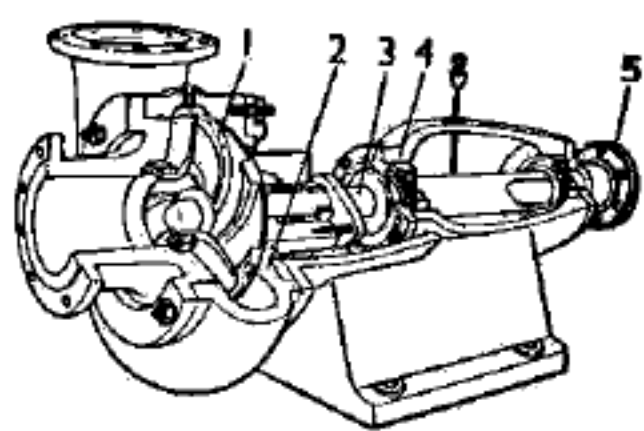


斜桥式泵车布置图

水泵 亦称“抽水机”。将动力机的机械能或工作流体的动能转换为水能的水力机械。可分为:(1)叶片泵,利用叶轮的高速旋转作用将动力机的机械能转换为液体动能和压能的水泵,如离心泵、混流泵、轴流泵、贯流泵、螺旋泵等。(2)容积泵,利用工作室容积周期性的变化使液体压能增加的水泵,如往复泵和回转泵等。(3)其他类型泵,如利用高速射流使被抽流体能量增加的射流泵;利用水

力周期性地冲击阀板而产生的水锤压力进行提水的水锤泵等。广泛应用于国民经济的各个部门,如农田的灌溉和排涝、城镇的给水和排水、发电厂的锅炉给水、矿井的排水、油田的注水、核电站的高压供水等。

离心泵 利用离心力的作用增加液体压力并使之流动的叶片泵。是各种泵中使用最广的一种。由泵壳、叶轮和转轴等主要机件构成。动力机带动转轴和叶轮在泵壳内转动时,泵内液体被迫随叶轮转动产生的离心力,迫使液体向叶轮四周抛出,经泵壳出口排出,叶轮中心处形成低压,不断吸入和压出新的液体。泵内只有一个叶轮的称“单级泵”,有几个叶轮而液体依次流过这些叶轮的称“多级泵”。在多级泵中,液体每流过一个叶轮,其压力即提高一级,故可产生较高的压力。特点是结构简单,且排出的流量均匀,扬程较高(一般为20~100米),但流量较小(一般在 $10\text{米}^3/\text{秒}$ 以下)。在启动时,进水管和叶轮中必须充满液体;或用真空泵抽出进水管和叶轮中的空气,使之形成真空,从进水池吸入液体。

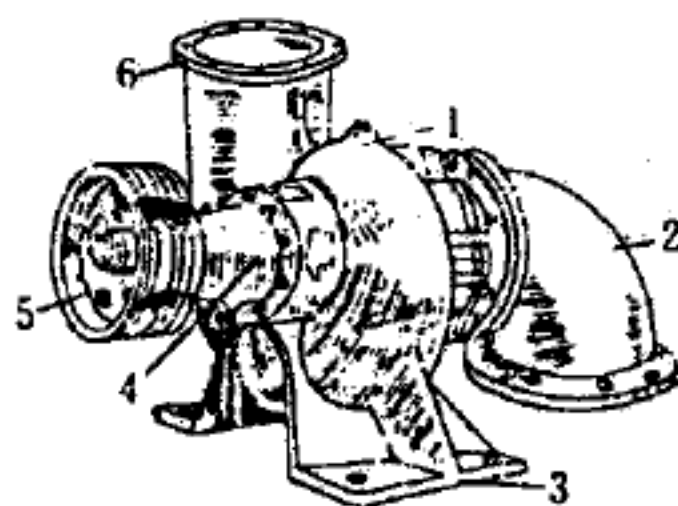


离心泵

1. 叶轮 2. 泵壳 3. 转轴
4. 托架 5. 联轴器

混流泵 亦称“斜流泵”。利用叶轮旋转时产生的离心力和推力(升力)提升液体的叶片泵。泵的性能介于离心泵与轴流泵之间;扬程比轴流泵高,比离心泵低;流量比轴流泵小,比离心泵大。泵的工作效率较高,抗气蚀性能较好。分两类:(1)蜗壳式混流泵,由泵体、叶轮、泵轴、轴承体和密封装置等组成。又分立式和卧式

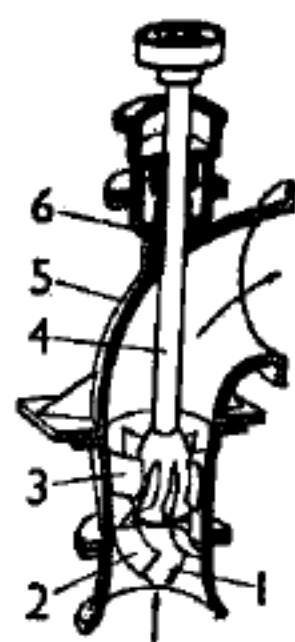
两种。前者结构复杂,仅限于大泵;后者的结构外形与单级单吸离心泵相近,但叶轮形状不同,泵壳的蜗室也较大。(2)导叶式混流泵,外形、结构与轴流泵相近,由进水喇叭、叶轮、导叶、出水弯管、泵轴、导轴承、轴承和润滑水管等组成。也分立式和卧式两种,叶片的安装角度可调节。适用于扬程6~25米范围内的灌溉或排水。



蜗壳式混流泵

1. 泵体 2. 进水弯管 3. 底座
4. 轴承盒 5. 皮带轮 6. 出水口

轴流泵 亦称“螺旋桨泵”。利用叶片旋转产生的推力增加液体压力并使之沿轴向流动的叶片泵。由泵壳、叶轮和转轴等主要机件构成,叶轮上有螺旋桨状的叶片。当叶轮随转轴一起被动力机驱动作高速旋转时,各叶片将液体推向一端,同时又从另一端吸取新的液体,使液体沿着与转轴相平行的方向连续流动。按装置方式,分立式、卧式、斜式和贯流式等。特点是结构简单、效率高、扬程低(一般在20米以下)、流量大(一般在 $1\text{米}^3/\text{秒}$ 以上)。适用于平原地区和低洼圩区的农田排涝和灌溉。

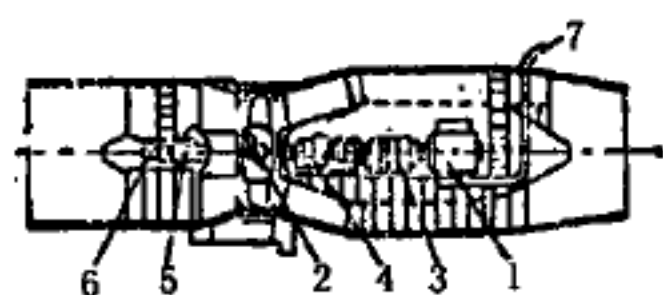


轴流泵

1. 叶轮 2. 叶片
3. 导流叶片 4. 转轴 5. 泵壳
6. 填料函

贯流泵 亦称“圆筒泵”、“灯泡泵”。将卧式轴流泵或卧式混流泵的叶轮和导叶体、卧式电动机置于圆筒形泵壳内的抽水机组。电动机装于导叶轮毂体(形似灯

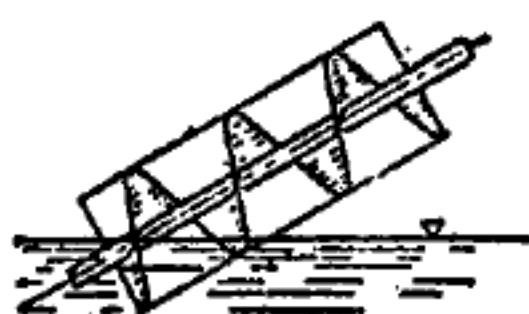
泡,故又称“灯泡体”)内。导叶轮毂体的安放位置有前置和后置两种。具有体积小、泵房建筑费用低、泵房内噪声小、水流流态均匀稳定、水力损失少和泵效高等特点。有时,还可把小型贯流泵安装在节制闸的闸门上,而无需泵房建筑物。但对动力机结构、传动装置和通风措施等要求较高。



贯流泵

1. 主电机 2. 主水泵 3. 星形齿轮
减速箱 4. 传动装置 5. 泵轴 6. 叶片调节装置 7. 电缆导管

螺旋泵 亦称“阿基米德螺旋泵”、“螺旋扬水机”。利用螺旋形开敞式叶片的旋转,使水沿轴向螺旋形上升,增加水的势能的叶片泵。由泵轴、螺旋形叶片、槽形外壳组成。

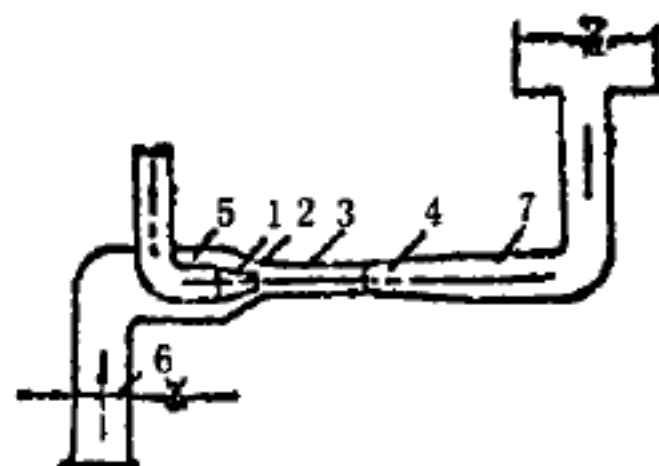


螺旋泵工作原理图

抽水时,将泵体斜置,使泵体的倾角小于螺旋形叶片的倾角,螺旋形叶片的下端浸入水中,电动机通过变速装置带动泵轴旋转,水就进入叶片,沿螺旋形流道上升,从顶端出流。优点是结构简单、制造容易、流量较大、水头损失小、效率较高、便于维修和保养。缺点是扬程低、转速低、需设变速装置。多用于灌溉、排涝和提升污水、污泥。

射流泵 亦称“喷射泵”、“喷射器”。利用高压工作流体的喷射和紊动作用使被抽流体能量增加的泵。由喷嘴、喉管入口、喉管、吸入室和扩散管等部件组成。将高压流体从喷嘴高速射出,使吸入室形成真空,输送的流体被吸入室内,高压流体与吸入的流体在喉管入口处和喉管内混合,进行能量交换,再经扩散管使混合流体的动能转化为压能,最后经排出管送

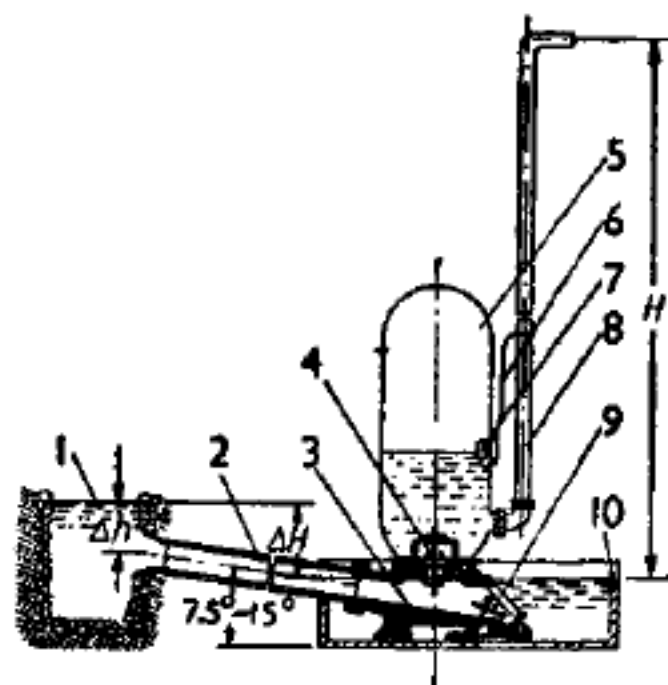
至高处。通常与高压泵联合工作。优点是无运动部件、结构简单、工作可靠、安装和操作方便;缺点是需要高压流体、效率低。一般输送的流体与工作流体相同。可用于抽水、抽气、挖泥和断流等。



射流泵结构示意图

1. 喷嘴 2. 喉管入口 3. 喉管
4. 扩散管 5. 吸入室 6. 吸入管 7. 排出管

水锤泵 亦称“冲击式扬水机”、“水击扬水机”。利用水锤作用提水的泵。由泵体、排水阀板、压水阀、缓冲筒、排气管、进水管和出水管等组成。水流入进水管时,使排水阀板快速关闭而产生水锤压力,推开压水阀,水进入缓冲筒,筒内空气被压缩,一部分水即从出水管扬出。随着水锤压力消失,压水阀回落关闭,排水阀板被推开,水流又进入进水管,周而复始,水就间歇地上扬。具有扬程高、出水量小、结构简单、使用方便等特点。适用于具有一

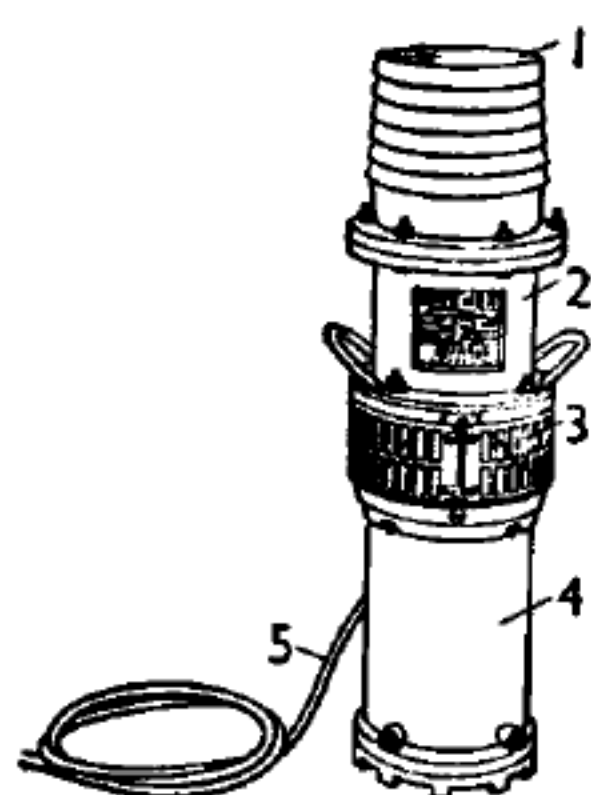


水锤泵结构图

1. 进水池 2. 进水管 3. 泵体
4. 压水阀 5. 缓冲筒 6. 排气管
7. 排气室 8. 出水管 9. 排水阀板 10. 排水池 ΔH . 落差 H . 扬水高度 Δh . 水面至管口中心的距离

定水头和流量的山溪。

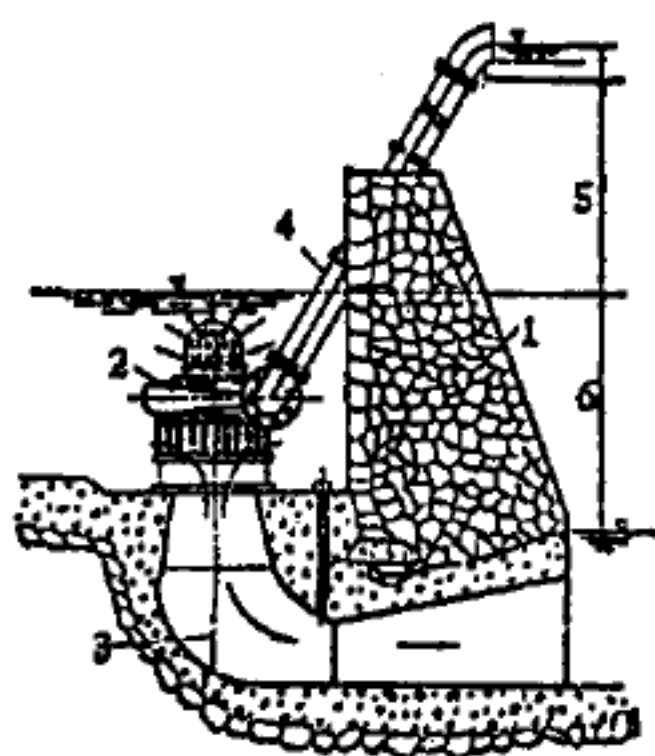
潜水泵 亦称“潜水电泵”。将电动机和离心式、轴流式或混流式水泵结合成一个整体,浸入水中提水的机械。按扬程大小(几米到几百米)分深、浅两种类型;按电动机防水密封措施分干式、半干式、充油式和湿式等类型。具有机泵合一、结构简单、体积小、质量轻、使用方便、无需固定安装基础和便于流动使用等优点。适用于流动灌溉、井灌、工地排水等。



潜水泵

1. 出水口 2. 泵体 3. 进水口
4. 电动机 5. 电线

水轮泵 水轮机与水泵同轴安装在一起的提水机械。机泵浸没于水下,借水力驱动水轮机,带动水泵抽水。凡具有一定水头(>0.5 米)和足够流量的地方,如山



水轮泵

1. 坝 2. 水轮泵 3. 尾水管
4. 出水管 5. 净扬程 6. 水头

区河流的急流滩、水坝下游、渠道跌水下游和沿海感潮河段等地,均可安装。结构简单、制造容易、建站投资少、抽水成本低、运转性能好、管理方便、可充分利用自然资源,不抽水时还可为农副产品加工、发电等提供动力。

圪工泵 俗称“无管泵”。以砖石、混凝土等圪工结构的出水室代替一般轴流泵金属出水弯管的水泵。主要部件有喇叭管、叶轮、导叶体和泵轴。叶轮有铁制和木制两种。特点是扬程低(约 2 米)、流量大、结构简单、造价低廉,但效率较低。适用于低洼地区的排涝和灌溉。

井泵 从井中汲取地下水的泵。应用较多的为长轴井泵,由三部分组成:(1)井上部分,包括泵座、电动机或内燃机和传动装置等;(2)中间部分,包括输水管、传动轴和轴承等;(3)泵体部分,包括叶轮、橡胶轴承、导流壳、滤网和进水管等。叶轮是由多个离心式或混流式的叶轮同轴串联的叶轮组。长轴井泵按扬程又分浅井泵和深井泵。前者串联的叶轮级数较少(2~8 级),扬程在 50 米以下(一般为 8~34 米),结构简单、运行可靠、工作效率较高,多用于大口井和井深不大的机井;后者串联的叶轮较多,最多的达 23 级,扬程在 50 米以上,有的达 230 米,泵体结构也较浅井泵复杂,多用于井径较小、井筒较深的机井。由于深井泵传动轴很长,耗用钢材多,安装、检修麻烦,输水管加工精度要求高,传动效率低,所以有被潜水电泵取代的趋势。井用水泵还有潜水电泵、活塞拉杆泵、井用射流泵和气升泵(空气扬水机)等。

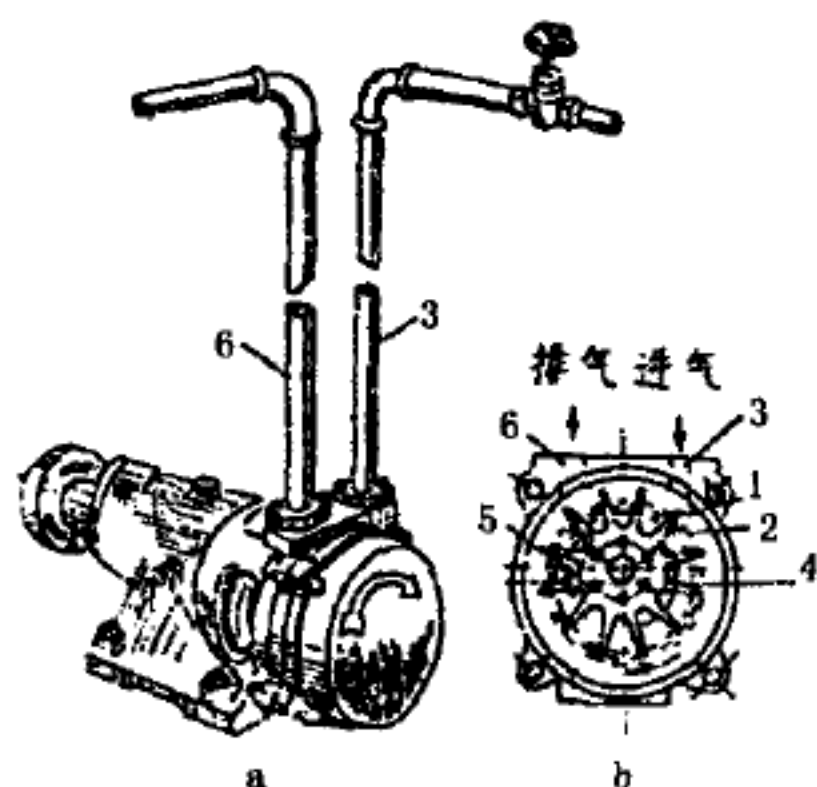


井泵

1. 电动机
2. 泵座
3. 出水口
4. 泵管
5. 泵体
6. 滤水管

真空泵 亦称“抽气机”。用于抽吸气体,使容器里形成一定真空度(负压)的机

械。能将需要抽空的容器里的气体抽出,排至大气中。种类较多。离心泵、混流泵启动时的排气充水设施常用水环式真空泵。其工作原理是靠偏心安装的星形叶轮旋转时形成的水环进行抽气。



真空泵外形和构造

a. 外形 b. 剖面

1. 叶轮 2. 水环 3. 进气管
4. 进气口 5. 排气口 6. 排气管

水泵性能参数 表征水泵运行状况的技术特征值。包括比转数、流量、功率、效率、转速、扬程、允许吸上真空高度或气蚀余量等。后六个参数通常标记在水泵铭牌上。这些参数相互关联,其中有一个参数变化时,其他参数也随之相应变化。反映其数量关系的一组曲线称“水泵性能曲线”,用于指导水泵选型与动力机配套、确定水泵安装高程、确定和调节水泵运行工况、合理设计泵站等,可使水泵高效运行、节省能源和提高泵站效率。

水泵比转数 亦称“水泵比速”、“水泵比转速”。将水泵按相似律换算为扬程等于1米,流量等于0.075米³/秒,有效功率等于0.735千瓦的标准泵的叶轮转速。凡几何相似的水泵,在相同工况下,具有相同的比转数,但比转数相同的水泵不一定几何相似。是评定水泵叶轮几何特性和工作特性的综合判据。水泵比转数(n_s)可根据额定扬程(H)、额定流量(Q)、额定转速(n)计算得出。计算公式为 $n_s =$

$$\frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}}$$

式中 n_s 、 n 单位为转/分, H 单位为米, Q 单位为米³/秒。应用时对于双吸式水泵,流量 Q 应按额定流量的一半计算,对于多级式水泵, H 为每一级的扬程。用于水泵分类(离心泵 $n_s = 50 \sim 300$ 转/分;混流泵 $n_s = 300 \sim 500$ 转/分;轴流泵 $n_s = 500 \sim 1000$ 转/分)、选择泵型、设计新泵、分析水泵性能曲线等。

水泵断流装置 防止水泵停机时水流从出水池或出水管向水泵倒流的设施。包括:水泵出水口附近的逆止阀(止回阀)、闸阀;出水管口的拍门(可用木、铁、钢、钢筋混凝土等材料制作,形式有单扇门和多扇门,结构简单、工作可靠,但水头损失较大,关闭时冲击力也较大)、快速闸门(一种启闭历时很短的闸门,可用钢、钢筋混凝土等材料制作,有单闸门和闸门上加小拍门两种,在水泵运行时,闸门全部打开,使出水管出口处的水头损失很小,在水泵停机时迅速关闭断流);虹吸式出水流道驼峰顶部的真空破坏阀(包括气动真空破坏阀、水力机械真空破坏阀和水力真空破坏阀),当水泵停机时,真空破坏阀能自动打开,使空气进入虹吸管,破坏虹吸作用,截断水流,防止水泵机组长时间的反转。当水泵启动时,真空破坏阀也能自动打开,排出虹吸管内的气体,缩短虹吸形成时间,降低水泵启动扬程。

水车 用人力、畜力、风力、水力或电力转动带有刮板的链带或带有汲水筒的水轮,将河、湖、塘、井中的水从低处提升到高处的机具。如龙骨水车、管链水车、斗式水车等。用于灌溉农田或排除积水。中国使用水车灌溉甚早,龙骨水车在公元168—189年间已有使用,斗式水车(国外称“波斯轮”)在公元670年前也已出现。《宋史·河渠志五》:“地高则用水车汲引,灌溉甚便。”

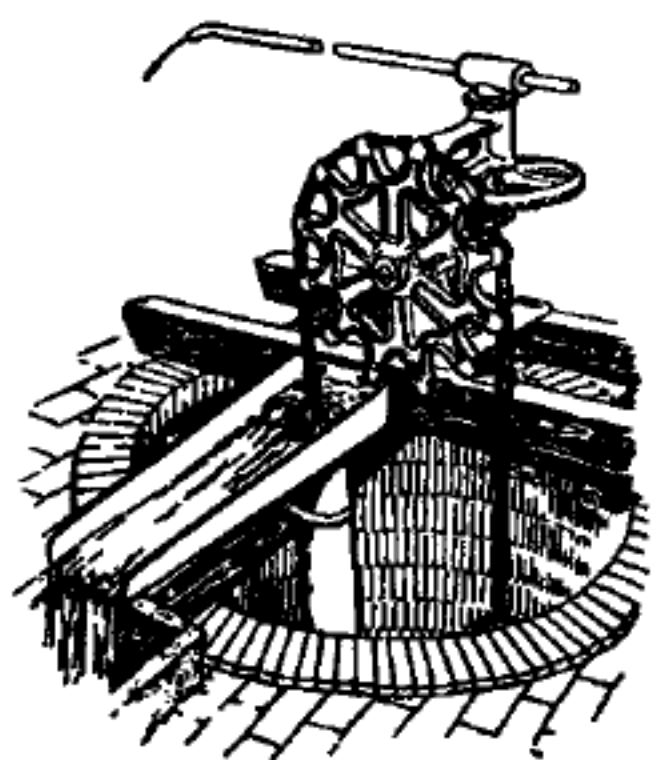
龙骨水车 亦称“翻车”。一种古老的木制提水工具。由车槽、刮板、链条和齿

轮等组成,用人力、畜力或风力带动链条循环转动,由装在链条上的刮板将水刮入车槽,水沿车槽上升,流入田间。龙骨水车的提水高度一般为1~2米,出水量随车槽尺寸和齿轮转速而异,一般为6~35米³/时。



人力龙骨水车图

管链水车 亦称“皮钱水车”、“解放式水车”。借助带有橡皮止水片的链条在汲水管中自下而上的运动,不断从井中提取地下水的机具。由机架、锥形齿轮、链轮、链条、橡皮止水片(俗称“皮钱”)、水管和牵引杆等组成。水管垂直置于井中,管内有一根绕链轮转动的链条,等距离串有与管壁密合的多个橡皮止水片,在人力、畜



管链水车

力或其他动力驱动下,链轮带着链条循环转动,橡皮止水片自下而上不断地提水上升。曾在中国北方井灌地区广泛使用,后逐渐被水泵取代。但在能源短缺、地下水埋深不足10米的地方,仍然适用。

风力水车 利用风能驱动的提水机具。主要由风轮、支架、机头、机尾和传动装置等组成。按风轮转轴的形式分卧轴式和立轴式两种。前者风轮的旋转直接由风力驱动,风轮的旋转方向随风向而变;后者风轮的旋转由风帆推动,不论任何风向,风帆均能迎风受力。风轮通过传动装置带动水车进行提水。受风速限制,不能持续运转,一般以3~6米/秒的风速(相当于2~4级风)为宜。历史悠久,最早的记载见于东汉晚期(公元2世纪)墓葬的壁画上。

筒车 亦称“转轮式水车”。用转轮带动汲水筒提取河水的机具。其转轮用木或竹制成,直立于河边,底部浸入水中,受水流冲击而转动。轮周系有竹制或木制的盛水筒,筒在水中盛水后,随轮转至上方,水自动倾入特备的槽内,流入农田。历史悠久,唐代刘禹锡《机汲记》中已有记载。中国甘肃、宁夏一带所用的筒车,轮径有达20米以上的,当地称“天车”。自20世纪60年代水轮泵大量使用后,已逐渐被淘汰。

戽斗 形似斗状,两边系绳,在人力操控下汲水灌田的旧式农具。用粗绳缚于木桶或笆斗两边,两人相对立于沟、塘岸边,双手各执一绳,以协调的动作将沟、塘水汲入田间。中国很早就已使用。三国魏初张揖《广雅》已有记载。元代王桢《农书》卷十八:“戽斗,挹水器也。凡水岸稍下,不容置车,当旱之际,乃用戽斗,控以双绠,两人掣之,抒水上岸,以溉田稼。其斗或柳筲,或木罍,从所便也。”

桔槔 俗称“吊杆”。利用杠杆原理制作的原始提水机具。在一横木上,选择适当位置作为支点,系一根绳子,悬吊在木

柱上或树干上,一端用绳挂一水桶,另一端系重物,使两端上下运动以汲取井水。春秋时代已经应用。关于桔槔的可靠记载最早见于《庄子》。



桔 槔

辘轳 安装在井口上方的绞车式起重装置。井上竖立支架,上装可用手柄摇转的轮轴,转轮上绕一绳索,绳的一端固定在转轮上,另一端系提物容器。摇动手柄,使转轮绕轴旋转,容器即上、下移动。也有绳两端各系一容器,摇转时两容器一上一下,交替提取重物。常用于从井中汲水,也用于地下工程的施工出土和凿井采矿等。三国魏明帝(227—239)建凌霄观时已使用辘轳。从井中汲水的井辘轳的较早记载见于南唐李璟(916—961)的《应天长》词:“柳堤芳草径,梦断辘轳金井。”



《天工开物》井辘轳

水土保持 防治水土流失,保护、改良和合理利用水土资源,建立良好生态环境的工作。运用农、林、牧、水利等综合措施,如修筑梯田,实行等高耕作、带状种植,进行封山育林、植树种草,以及修筑谷坊、塘坝和开挖环山沟等,借以涵养水源,减少地表径流,增加地面覆盖,防止土壤侵蚀,促进农、林、牧、副业的全面发展。对于发展山丘区和风沙区的生产和建设、减免下游河床淤积、削减洪峰、保障水利设施的正常运行和保证交通运输、工矿建设、城镇安全,具有重大意义。

水土流失 土壤在水浸润、冲击作用下,结构发生破碎和松散而随水散失的现象。人类对水土资源不合理的开发和经营,使土壤覆盖物遭受破坏,加速水土流失进程。可使土壤肥力降低、水灾和旱灾频繁发生、地下水位降低、河道淤塞、环境质量下降、生态系统的平衡遭到破坏。必须采取水土保持措施加以防治。

土壤侵蚀 土壤及其母质在水力、风力、重力、冻融等外营力作用下被破坏、剥蚀、搬运和沉积的过程。分水力侵蚀、风力侵蚀和重力侵蚀三大类。在自然状态下产生的地表侵蚀称“正常侵蚀”,速度非常缓慢;因人类不合理的生产活动(如滥砍林木、毁林开荒和陡坡种植等)所引起的地表侵蚀称“加速侵蚀”,对生态环境和土地的生产力危害很大。应采取合理的农、林、牧、水利等综合措施加以防治。

土壤侵蚀模数 地表单位面积上每年由于水、风等侵蚀所丧失土壤的数量。以 $\text{米}^3/(\text{千米}^2 \cdot \text{年})$ 或 $\text{吨}/(\text{千米}^2 \cdot \text{年})$ 计。用以表示土壤侵蚀的程度。

梯田 在坡耕地上沿等高线筑埂、平地,修成台阶状的农田。是山丘区水土保持措施之一。各级田块的边缘用土石筑埂。按田面坡度状况,分水平梯田、反坡梯田、坡式梯田。可以保水、保土、保肥,有利增产。



梯 田

埝地 亦称“水平埝地”。中国西北黄土高原缓坡地区(地面坡度小于 5°)筑有宽顶缓坡土埂(埝)的条田。是一种水土保持工程措施。土埂一般沿等高线布置,就近取土堆筑,不压实,表面呈曲面,种植作物。两埝之间平整成水平田面。具有保水、保土、保肥、有利耕作和灌溉等优点。

等高沟埂 亦称“撩壕”。在山坡上沿等高线开沟,在沟的下侧堆土筑埂的水土保持工程措施。用以拦截降水径流,减少坡面冲刷。

谷坊 在侵蚀沟壑或山溪中修筑的挡水拦沙的小坝。坝高一般小于5米。是山丘区水土保持工程措施之一。按建坝材料,分土谷坊、石谷坊、混凝土谷坊和插柳谷坊等。可缓和水流,阻截泥沙,制止溪、沟侵蚀的发展,减轻山洪和泥石流的危害。小坝上游的淤地可造林或种植作物。



谷 坊

淤地坝 在侵蚀沟内为拦泥淤地而修建的坝工建筑物。坝体多为黄土均质坝,

也有少量土石混合坝、塑性心墙坝和砌石拱坝。是中国西北黄土沟壑区水土保持工程措施之一。具有拦截泥沙、增加耕地、削减洪峰、固定沟床等作用。坝上游的淤地称“坝地”或“沟(川)台地”。

沟头防护 阻止侵蚀沟继续向上游延伸的防护措施。是山丘区水土保持的重要措施。在沟头上游坡面上沿等高线开沟筑埂,选择适当位置开挖涝池,拦蓄坡面径流;或加固沟头、营造沟头防护林等。

塘坝 亦称“塘堰”、“陂塘”。山区的小型蓄水工程。是水土保持和蓄水抗旱的工程措施之一。蓄水量小于10万立方米。因修建位置不同而有山塘、平塘之别。用以拦蓄地表径流,供灌溉、居民生活用水,以及发展水产养殖。对水土保持也有显著作用。

涝池 亦称“水塘”、“池塘”等。在地面掘土成池,用以拦蓄地表径流的小型蓄水工程设施。是中国西北黄土高原地区的一种抗旱和水土保持工程措施。多开挖在路边、村旁、坡脚和沟头上方,以拦蓄地表径流,防止土壤侵蚀,为人畜饮水和抗旱灌溉提供辅助水源。

水窖 亦称“旱井”。中国黄土高原缺水地区储蓄雨雪水的一种工程设施。在村旁、宅旁、田边、路旁等水流汇集处,开挖成瓶、瓮、窑洞等形状的土窖,窖深一般5~10米,直径3~5米,口小肚大。内壁和底部均用胶泥(红黏土)、三合土、水泥砂浆等材料护面防渗。窖水主要供人畜饮用,还可抗旱灌田。

鱼鳞坑 在陡坡上修筑的用以拦截地表径流和种植树木的小土坑。在靠坡一侧挖土成坑,在外侧用表土或石块砌筑截流挡水的堤埂,坑的形状近似半圆,呈鱼鳞状,故名。等高成行,上、下交错布置。坑的规格和间距视地面坡度、土壤性质、设计暴雨量、植树造林要求等因素而定,水平方向的间距为1.5~3.0米(约2倍坑径),上、下两排坑的斜坡距离为3~5

米,坑深约0.4米,堤埂高0.2~0.3米。坑内生土外露,用拦截的泥沙或坑外土壤种植树木,每坑一树。

水簸箕 在坡地侵蚀浅沟中,修筑小土埂,以蓄水拦沙的小型工程。土埂和与其垂直的沟槽构成簸箕状的坑塘,故名。沿沟槽分段修筑,形成工程群体,蓄水保土,拦沙造地,防止侵蚀沟继续下切。埂坎间距视沟槽纵坡而定,一般为5~15米,埂高一般0.5~1.0米,埂顶宽0.2~0.3米,外坡1:1,内坡1:0.5。集水面积较大时,在土埂一端设固定的泄洪口,宣泄过量洪水,保证堤埂安全。

引水拉沙 开渠引水,利用水流能量冲拉沙丘,改变地形,降低风蚀危害,开发利用沙丘土地的水土保持工程措施。工程体系包括修建在沙丘上游的引水渠和蓄水池,沙丘顶部、腰部或坡脚处的冲沙壕,沙丘下游低洼地区拦截泥沙的围埂和排出余水的排水口等。引水渠的比降视水源含沙情况和地面坡度而定,设计流量根据冲高填低的造田面积确定。新造出的平地,经加工平整和土壤改良,可用作农田、苗圃、林地或牧场。在陕西、内蒙古、甘肃、宁夏等地有水源条件的沙漠地区已推广使用。

人工沙障 为控制风沙危害而设置的障碍物。其作用是:增加地表粗糙度,削弱近地面风速,控制、改变风沙流结构,制止风蚀,调节堆积。按形状和功能,分高行立式(障高75~100厘米)、半隐蔽式(障高20~30厘米)、隐蔽式(埋在沙内,露出障顶约5厘米)、平铺式和簇式。不同类型的沙障分别采用紧密或透风的结构,选用草、枝条、砾石、黏土等材料。亦可采用植树、种草等生物障碍,称“生物沙障”。

蓄水保土耕作 在坡耕地上采用的保水、保土、保肥、提高作物产量和减少土壤侵蚀的耕作方法。可分四类:(1)以改变微地形为主的沟垄耕作、坑田(区田)耕作、圳田(0.6~1.0米宽的窄小梯田)耕

作等;(2)以增加植被为主的草田等高带状间作等;(3)以减少土壤水分蒸发为主的保留残茬、秸秆覆盖、地膜覆盖、砂卵石铺盖(砂田)等;(4)以增加土壤抗蚀力为主的免耕法、少耕法等。

水源涵养林 以调节地表径流、防止土壤侵蚀为主要任务的防护林。分水源涵养林、梁峁防护林、山坡防护林、沟谷防护林、梯田坎林、护岸林和池塘水库防护林等。林冠可截留部分雨水,削弱雨滴对土壤的溅蚀作用;林地的枯枝落叶腐烂后形成的疏松结构层,可拦蓄地表径流和改善土壤理化性状;林木根系可固持土壤,增加抗蚀能力。此外,造林还能改善小气候,减少土壤蒸发,提供木料、燃料、饲料、油料等副产品,增加经济收益。

水土保持林 亦称“水源林”。营造在江、河、水库上游和湖泊周围的丘陵山地,以调节径流和防止江河水库泥沙淤塞为主要目的的防护林。林下地被物具有良好的吸水性能,可涵蓄降水、减少地表径流、防止土壤侵蚀,并将地表径流转变为地下径流,使其均匀而缓慢地流入河川或水库,调节洪枯流量。经营管理上禁止主伐,只能采取抚育采伐、卫生伐和更新择伐。

防风固沙林 为固定流沙或阻挡风沙流所营造的人工林。对防止风力侵蚀有重要作用。在流动沙丘区,林带设置应根据沙丘移动速度留有一定的安全距离。为提高造林成活率,需要配合沙障等工程措施。在气候条件较好的沿河沙地,可营造杨树、泡桐等速生林木,实行林粮间作,以获得较大的经济效益。在沙漠边缘营造的阻沙林带,一般宽100~200米。为防止海岸风沙危害,可沿海岸线设置沙障,并在其内侧营造防沙林带,宽约200米。在经过流沙地段的铁路、公路两旁,也要设置沙障,并营造防沙林带。

水力发电

水力发电 利用工程措施将天然水能转换为电能的过程。水能利用的基本方式。不消耗燃料、发电成本低、不污染环境、水源由降水汇流补充、机电设备较易制造和操作灵活方便,但一般投资较多、施工期较长,有时还会造成一定的淹没损失。常与防洪、灌溉、航运等相结合,进行综合利用。

落差 河道两端同一时间按同一基准面计算的水位高程差。是估算河川水能蕴藏量的主要参数之一,表征单位质量水体具有的水能。在重力作用下河水不断向下游流动,因克服流动阻力、冲蚀河床,水能分散地消耗掉。人们通过适当工程措施,以水力发电方式将这些被无益消耗掉的水能转化为电能。河道某一河段比降陡,即单位长度河段落差大,有利于筑坝壅高水头,或有利于用较短的引水道集中较大落差。

水能 自然界天然水体由于重力作用而具有的作功能力。表现形式有势能、压力能或动能,并可互相转化。

水能利用 采用工程措施将蕴藏在天然水体中的水能开发出来为人类服务的活动。存在于河流、湖泊和潮汐中的天然水能,如不开发利用,则将在水流的运动中消耗于克服阻力,冲刷河床、海岸,运送泥沙等。采用适当的工程措施可将天然水能转换为机械能或电能,为人类服务。

河流梯级开发 从河流上游到下游呈阶梯状设置一系列水利枢纽的水能开发方式。尽可能使各枢纽抬高水位连接上一级枢纽的尾水,以便充分利用河流落差。一般在上游设置调节性能好的“龙头”水库,这样可以“一库建成,多站受益”。应根据地区国民经济需要和自然条件,考虑综合利用原则,合理调节径流,充

分利用水头,减少水库淹没损失,因地制宜地合理确定梯级枢纽布局。

水电站 全称“水力发电站”。为水力发电而建成的水工建筑物和装设机电设备的综合水力枢纽。按当地自然条件、水能开发方式和在电力系统中的作用等情况,分:(1)径流式电站,水电站出力大小主要随建站处的天然径流而变化;(2)蓄水式电站,在一定程度上水电站出力可按电力负荷需要进行调节;(3)潮汐电站,利用潮汐水能发电,水电站出力随涨潮和落潮呈周期性波动;(4)抽水蓄能电站。按水能开发方式,径流式电站和蓄水式电站,又分坝式水电站、引水式水电站和混合式水电站三种。

水力发电站 即“水电站”。

坝式水电站 以拦河筑坝方式截取径流并形成水头的水电站。坝上游常形成可调节径流的水库而成为蓄水式水电站。

引水式水电站 利用有压或无压引水建筑物集中落差形成水头的水电站。如可沿坡度较陡的河道建造坡度较缓的渠道或隧洞等引水建筑物,也可在大河湾处建裁弯取直的引水建筑物,以集中落差形成水头。还可将一条河的水引至另一高程较低的河流,利用两河间的天然落差形成水头。这种水电站常因缺少调节径流的库容,而只能采用径流式发电。

混合式水电站 由拦河坝和引水建筑物共同集中落差形成水头的水电站。兼有坝式水电站和引水式水电站两者的特点。

径流式水电站 利用径流发电、不能进行径流调节的水电站。主要特点是水头低、库容小,只能在水电站装机容量范围内,按天然来水流量的大小,发出相应的水电站出力,不能适应电力系统日负荷变化的要求,也不能蓄存洪水期多余的河川径流。供电质量较差,水能资源利用率也较低。但在地形较平坦、开阔,人口较稠密,农业较发达的川地河段,宜采用多梯

级、低水头径流式电站的开发方式,以减少水库淹没损失。

抽水蓄能电站 具有专门担负电力系统中调峰、调频和事故备用等特殊功能的一种水电站。通常具有位置较高的上水库和位置较低的下水库,并装有水轮发电机组和电力抽水机组或可逆式机组(兼具发电和抽水功用)。在电力系统低负荷时,利用系统中剩余发电容量发出的电能,将下水库的水抽入上水库,把电能转换为水能存蓄在库中(常称“蓄能工作方式”);而在系统尖峰负荷时,将上水库的水放入下水库,使存蓄的水能再转换为电能(常称“发电工作方式”)。这样可保证系统中火电站和核电站尽可能均衡出力,以提高效率、降低燃料消耗,改善供电质量。

调峰电站 电力系统中主要担任峰荷任务的发电站。日调节水电站、周调节水电站、年调节水电站、多年调节水电站,以及抽水蓄能电站均可充当调峰电站。担任调峰任务的水电站出力随系统负荷的昼夜剧烈变化而升降,以保证其他类型发电站出力少变或基本不变,从而提高效率和能源利用率。

潮汐发电 将潮汐能转换成电能的一种发电方式。在海湾或感潮河口筑堤坝设闸门而成水库,涨潮或落潮过程中,潮水进出水库,均可推动水轮发电机组发电。水库内外水位差为发电所需的水头;潮差、库容大小和机组特性决定所能引用的潮水流量。一般有单库单向潮汐电站和双库单向潮汐电站,此外,还有利用浮体的潮汐发电装置、压缩空气式潮汐发电装置、水力变压器的潮汐电站、结合抽水蓄能的潮汐电站等。1912年德国在胡苏姆建成世界第一座小型潮汐电站。著名的有法国朗斯潮汐能电站、加拿大安那波得斯潮汐能电站等。中国有浙江温岭乐清湾北端的江夏潮汐试验电站、中部的海山潮汐电站,福建平潭的幸福洋潮汐电

站,山东乳山的白沙口潮汐电站等。

海水温差发电 利用海水表层与深层温差,让表层温水通过低压或真空锅炉,使内盛的工作物质变成蒸汽,推动汽轮机,带动发电机的一种发电方式。有开式循环和闭式循环两种,后者所用工作物质有低沸点丙烷、氨和四氟甲烷。借助表层海水使工作物质沸腾,然后用深层海水使它凝结,以便循环使用。按海水温差发电机组的安装方式,分全潜式、半潜式和浮动式三种。

波浪发电 将海洋波浪无规则动能转换为电能的一种发电方式。海洋波浪蕴藏巨大能量,据估计,每平方千米海面波浪能功率可达10万~20万千瓦。波浪能与波高的平方和波浪周期的乘积成比例。波浪能主要利用方式有:(1)利用波浪推力使置于海面的浮体上下波动,带动气室活塞上下运动以形成气流,推动涡轮机叶片旋转,驱动发电机发电;(2)利用波浪横向推力产生空气流或水流使涡轮机转动,带动发电机发电。波浪能是可再生能源,长期以来许多国家进行过研究,并进入应用示范阶段。波浪发电装置有浮置式和岸边固定式两种。1985年挪威建成装机500千瓦波浪电站,2000年英国建成500千瓦岸式波浪发电装置,2001年2月中国广东汕尾建成100千瓦岸式波浪电站。

海流发电 将海流动能转换成电能的一种发电方式。与波浪发电、潮汐发电、海水温差发电等同属海洋新能源利用形式。基本原理是,利用海流的冲击力,使水轮机的叶轮高速旋转,驱动发电机发电。由于海流周期性变化特性和受海洋风浪环境因素影响,其开发利用难度较大,目前仍处于研发试验阶段。已提出的试验设计方案有贯流式、降落伞式和科里奥利式等。

库容系数 水库兴利库容与坝址断面处多年平均年径流量的比值。是表征水

库容积大小的相对指标,通常用其反映水库兴利调节能力。按该值大小,可初步判断水库的调节性能,如季调节、年调节、多年调节等。

水电站调节性能 水电站水库调节径流能力和满足电网负荷需求的程度。若水库调节周期越长、库容系数越大、弃水越少,则水电站调节性能越好。例如,日调节水电站水库可调节一昼夜内的均匀水流,以适应一天内负荷变化需求;年调节水电站水库可将年内洪水期多余水量存在水库中,以补充枯水期发电;多年调节水电站水库可蓄存丰水年份入库水量,以补充枯水年份发电水量之不足。长周期调节水电站水库可同时进行周期较短的径流调节,并在改善电力系统供电质量、减少系统中火电站燃料消耗、降低电能成本等方面起更大的作用。

水电站出力 水电站在某一时刻发出的功率。是各水轮发电机组同一时刻所发出功率的总和。单位为千瓦。水电站全部装机容量所能发出的功率称“水电站最大出力”。在某一时段中出力的平均值称该时段的“水电站平均出力”。在符合设计保证率的枯水期中发出的平均功率称“水电站保证出力”,是衡量水电站生产能力的一个重要指标。

水电站装机容量 简称“水电站容量”。水电站全部水轮发电机组额定功率的总和。单位为千瓦。由水电站最大工作容量、水电站备用容量和水电站重复容量组成。是表示水电站建设规模和电力生产能力的主要指标之一。应根据不同方案,经过技术、经济等综合分析比较确定。

水电站最大工作容量 在设计水平年的电力系统最大日负荷图上,设计水电站能合理担负且可代替火电站工作的容量。

水电站重复容量 在径流调节能力较差的水电站上,为利用丰水期水库弃水,多发季节性电能而增设的装机容量。可节省电力系统中火电站的燃料消耗,但不

能替代其容量。

水电站必需容量 机组最大限额要求的容量。等于满足水电站设计保证率要求的最大工作容量与有能源储备的备用容量之和。是保证系统正常运行必不可少的容量。

水电站备用容量 在电力系统中为确保安全运行而装设作为备用的装机容量。一般分散装设在特性不同的几座电站上,以策安全。按用途,分:(1)负荷备用容量,是平衡电力系统负荷短时间内的波动,防止系统频率失常所需的容量;(2)事故备用容量,电力系统中个别机组因事故停机时,用以维持正常供电所需的补充容量;(3)检修备用容量,系统中安排机组检修时,用以维持正常供电所需的补充容量。

水电站发电量 在某一时段内,水电站所生产的电能量。等于该时段中水电站平均出力(参见“水电站出力”)与时段时数之乘积。单位为千瓦·时。例如,日发电量是日内水电站平均出力(千瓦)与24(时)的乘积;年发电量是年内水电站平均出力(千瓦)与8760(时)的乘积等。

水电站设计保证率 水电站运行期间按照预期设计要求正常运行的概率。表示形式有年保证率和历时保证率两种。前者指多年期间正常工作年数占运行总年数的百分率;后者指多年期间正常工作历时(日、旬或月)占运行总历时(日、旬或月)的百分率。蓄水式水电站一般采用年保证率,径流式水电站采用历时保证率。其大小影响到水电站的工程规模、效益、经济性等,电力行业规范规定不同等级的水电站应取不同的设计保证率。

水电站保证电能 水电站某一时段(如设计枯水期或供水期)按保证出力(参见“水电站出力”)发电时的发电量。是水电站在设计保证率范围内的所有年份均能保证向电力系统提供的该时段发电量。

季节性电能 水电站重复容量利用丰

水季节多余水量生产的电能。水电站每年的季节性电能等于年发电量减去由水电站必需容量生产的可靠电能。水电站调节性能愈差(如径流式水电站),天然径流分布愈不均匀,季节性电能愈多。可替代电力系统中其他电厂应提供的部分电能。某些农村水电站专在灌溉季节利用灌溉水量所发的电能,也属季节性电能。

装机容量年利用小时数 水电站多年平均年发电量除以装机容量所得之商。是表明水电站设备利用率的重要指标。因电力系统负荷的变化、季节性电能的存在、备用容量的需要、水电站担任峰荷等原因,水电站的装机容量年利用小时数常低于火电站的,并远小于全年8760小时。

水电开发顺序 流域水电开发规划中各水电站建设的先后次序。流域规划方案中全部水电站工程建设不可能在短期内同时进行。因此,必须依据对未来的负荷预测与各电站的动能和经济指标,统一规划,确定开发顺序,分期兴建。首先要正确地选取近期工程,以解决当前国民经济发展对河流水能资源开发的需求。

跨流域补偿调节 全称“跨流域径流电力补偿调节”。对不同河流上的若干水电站,利用它们之间水文不同步性和水库调节性能上的差异,以提高水电站群总体动能经济效益的调节。各河流的水文特性往往各不相同,丰水与枯水出现时间有差异。通过联网,可以使丰、枯相互调剂或者使枯水情况有所缓和;还可以使具有水库调节的水电站和没有水库的径流式水电站相互间进行电力补偿。补偿调节的效益主要体现在:能将较多的季节性电能转变为可靠电能,使水电站群总保证出力得到提高,总出力变化过程较为均匀,从而使系统获得尽可能大的替代火电容量的效益。系统联网进行电力潮流交换是实现跨流域电力补偿调节的必要条件。

水电站容量效益 水电站向电力系统提供调峰容量和负荷备用容量等而给系

统带来的经济效益。电力系统负荷昼夜不断变化,并且高峰与低谷负荷相差很大,需要适宜的机组承担调峰任务。水轮发电机组开停灵便、迅速,有水库调节的水电站非常适宜担任系统负荷经常变动的峰荷任务,而使火电机组保持在平稳负荷下运行,使汽轮机组效率提高,从而降低燃料消耗和系统运行费用。水电站还向系统提供负荷备用容量,以应对系统中难以预测的急剧跳动负荷,保证系统周波稳定,使电能质量得到改善。由于既有电量效益,又有容量效益,水电站在电力系统中的作用更大。一般可按水电站必需容量乘以容量价格来计算水电站容量效益。

梯级水库联合调度 确定同一河流上各水电站水库运用中决策变量与状态变量之间关系的工作。决策变量主要指各水电站出力;状态变量指时段初水位、入库流量、时间等。由于水电站未来入库径流的不确定性,水库调度的基本要求是协调和妥善处理水电站运行可靠性与经济性之间的矛盾。梯级各水电站具有水力联系,水库调度更复杂,要考虑上、下游水电站间水头、泄水量的相互影响。为充分利用水头和减少弃水,应合理拟定各水库蓄泄次序。

水电站经济运行 满足电力系统负荷要求而使水电站发电流量最小的厂内机组优化运行方式。具体包括最优的运行机组台数和启动、停机顺序,投入运行的机组编号,优化负荷分配。机组间最优负荷分配的方法,可结合机组特性,采用等微增率法或动态规划法。用于编制优化运行方案的机组特性资料应力求准确。应尽可能利用计算机对机组进行实时监控,以保证厂内机组优化运行方式的实施。

水库淹没损失 水库蓄水后,在其最高水位的回水(计及一定频率洪水)范围内,因淹没而造成的各种损失。包括因水库

淹没、浸没,塌岸和滑坡而造成的土地、房屋、城镇、工矿企业、交通和电力等各类专项设施的废弃、拆除、损耗而产生的物质损失,以及移民安置和重建过程中的各种资源消耗。水库淹没损失过大或安置移民困难较大时,则必须限制水电站水库正常蓄水位的提高。水库淹没处理设计是水利水电工程设计的重要组成部分,必须深入调查研究,查明淹没对象的实物数据,研究水库淹没对地区国民经济的影响,配合有关专业论证工程建设规模、编制水库移民安置和专项迁建规划、进行防护措施设计和库区综合开发规划、提出库底清理技术要求、编制水库淹没处理投资概算。

水电站输水系统 将水从水库引取输送到水轮发电机组,然后排往下游的各种建筑物及其附属设备的总称。按水流方向,通常有进水口、引水隧洞(或明渠)、调压室(或压力前池)、压力管道、尾水调压室、尾水隧洞(或明渠)和出水口等建筑物。最简单的水电站输水系统由进水口、压力管道和出水口组成。其中机组上游部分称“引水系统”;机组下游部分称“尾水系统”。

水电站进水口 位于坝(闸)上游的水电站引水系统的首部建筑物。其中常设有拦污设备、防淤设备、控制水流的闸门或阀门,以及启闭机等。分有压进水口和无压进水口两大类。前者设在水库水面以下,以引进深层水为主,其后接有压隧洞或管道;主要有洞式、墙式、塔式和坝式四种类型。后者分设有闸门和启闭设置的喇叭口式和不设闸门的虹吸式两种类型。

拦污栅 设置在水电站进水口阻拦污物的设备。呈格栅状,故名。常用金属条焊在金属框架上制成。可垂直或倾斜布置。用以阻拦水流中较大的漂浮物进入引水道,以保证水电站正常运行。

引水建筑物 引水式和混合式水电站

中,用以集中落差、引取水流的水工建筑物。凡水流具有自由表面呈明流状态的,称“无压引水建筑物”,如明渠、无压隧洞、无压涵管等;凡水流呈有压流状态的,称“有压引水建筑物”,如有压隧洞、有压管道等。

压力前池 简称“压力池”、“前池”,亦称“平水池”。连接水电站无压引水道与压力管道,对水位和流量起调节作用的建筑物。由引水道末端拓宽加深而成。主要由渐变段、池身、压力墙式的进水闸、溢流堰、排沙廊道和排冰廊道等建筑物组成。主要功用:(1)当水电站增减负荷而产生不稳定流态时,可补充水量和容纳多余水量,以适应水轮机流量的瞬时变化;(2)可平稳地将渠道来水分配给各压力管道,并拦阻由渠道水流飘来的污物;(3)具有一定的沉沙作用,沉下的泥沙通过排沙廊道排除;(4)多余水量通过溢流堰排泄。

调压室 在较长的有压输水隧洞或管道上修建的调整压力波动的建筑物。为一个具有水面的储水室,底部与输水道相通,将输水道分为引水道(上游)和压力水管(下游)两部分。用以削减输水道内的水锤压力,稳定水流,改进水轮机的运行条件。全部或大部位于地面以下的称“调压井”,位于地面以上的称“调压塔”,建在引水道上的称“上游调压室”,建在尾水道上的称“尾水调压室”。在结构上,有简单式、阻抗式、差动式、双室式、和气垫式等多种形式。

气垫式调压室 亦称“封闭式调压室”、“空气缓冲调压室”。一种全封闭的、室内水面以上充入高压空气形成“气垫”以抑制水位高度和水位波动幅值的调压室。常布置在地下岩体内的长廊形洞室。室内气、水体积比约为2:1。与常规开敞式调压室相比,其高度较低、面积较大。位置可较靠近水电站厂房,从而可缩短压力管道长度和较好地适应机组调节保证要求。建造气垫式调压室对地面自然环境

的影响很小。

调压阀 亦称“减压阀”。一种连接在水轮机蜗壳进口附近的旁通阀门装置。在水轮机导叶快速关闭时,调压阀则快速开启,将压力管道内的部分或全部水流程泄水管排往下游,从而避免因水轮机流量的急剧变化而导致压力管道内产生过大的水锤压力。在水轮机导叶关闭后,调压阀再自动地缓慢关闭。用调压阀替代调压室,可减小工程量、节省工程投资,但一般只适用于小型水电站。

水电站压力管道 将水从进水口或压力前池(或调压室)引取输送到水轮机的管道。其特点是内水压力大,并承受水锤压力。按布设的位置和方式,分支承在空气中的明管、埋设在地下或坝身内的地下埋管和坝内埋管、设在坝体下游坝面上的坝后背管。按材料不同,分钢管和钢筋混凝土管。因靠近厂房,其安全可靠要求特别高。

变顶高尾水洞 一种具有较大顶坡(或同时略有底坡)、洞高沿程变化、洞内有明流与满流交替的新型尾水隧洞。特点是下游水位与洞内某处洞顶衔接,将尾水洞分成有压满流段和无压明流段两部分,明流与满流交界面位置随下游水位和洞内过水流量的变化而变化。当下游水位较低时,有压段较短,则水锤压力波动值较小,使得淹没水深较小的尾水管进口最小压力仍能满足设计要求;当下游水位较高时,有压段变长,则水锤压力波动值增大,但此时尾水管进口淹没水深较大,其最小压力也能满足设计要求。因此,具有一定的尾水调压室作用,可取代尾水调压室或将其面积大大减小,节省工程投资。是地形地质条件不宜设大型尾水调压室的水电站的一种可选择方案。

水电站厂房 为装置水轮发电机组及其附属设备而构建室内空间的水工建筑物。包括主厂房和副厂房。主厂房内装置水轮发电机组和辅助设备系统,还设有

用于设备拆卸、检修、安装的安装间(场)。副厂房内设有中央控制室,配电装置室,其他辅助设备、附属设备室,机修车间和各类化验室等。布置形式有:河床式、坝后式、坝内式、溢流式、岸边式、地下式,以及用于小型水电站的竖井式和窑洞式等。

河床式厂房 建在河床中间与拦河坝(闸)并列布置共同起挡水作用的水电站厂房。适用于水头较低(一般在35米以下),单机容量较大的水电站。其体型尺寸和基础开挖量均较大。与拦河坝(闸)一样,应满足抗滑、抗倾、基础防渗等一系列要求。

坝后式厂房 建在混凝土拦河大坝下游紧靠坝趾布置的水电站厂房。通常布置在非溢流坝段的下游侧。适用于坝址河谷较宽、泄洪流量不太大的中、高水头水电站。厂坝之间一般设有永久伸缩沉降缝,厂房本身不起挡水作用。厂坝之间也可直接连接,共同保持整体稳定。发电引水压力管道穿过坝体进入厂房与水轮机连接。

坝内式厂房 建在混凝土拦河大坝坝体空腔内的水电站厂房。通常布置在溢流坝段内,故亦称“溢流式坝内厂房”。适用于坝址河谷狭窄、泄洪流量较大、水头较高的水电站。适合于坝型为混凝土重力坝、宽缝重力坝、空腹重力拱坝的情况和条件,坝内空腔有利于坝体混凝土冷却和减少混凝土用量,但坝体结构应力较复杂,施工干扰较大,且存在通风、照明和防潮等问题。

溢流式厂房 建在溢流坝段下游侧,泄洪水流通过厂房顶下泄的水电站厂房。适用于坝址河谷狭窄、泄洪流量较大、厂房尺寸较大的水电站。厂房顶板上表面作为溢洪道的一段溢流面,受泄洪高速水流的动力载荷作用,应避免发生有害的振动和空化空蚀现象。有的水电站将厂房顶建在溢流坝挑流鼻坎高程以下,形成“挑越溢流式厂房”。

岸边式厂房 建在拦河大坝下游河道某处岸边,与挡水建筑物、取水建筑物无直接相对位置关系的水电站厂房。适用于引水式水电站、混合式水电站,故常称“引水式(或混合式)地面厂房”。其纵轴线常与当地河道接近平行布置,以减少开挖量。发电用水由引水系统引入厂房。

地下式厂房 建在地下山岩洞室内的水电站厂房。适用于引水式水电站、混合式水电站。其布置形式有:靠近上游水库的首部式,靠近下游河道的尾部式,引水道、尾水道长度相当的中部式。发电用水由引水系统引入厂房,再经尾水系统流往下游。

水轮机 水电站的主要动力机械。核心部分是转轮,在水流作用下旋转,把水流中的能量转化为驱动水轮发电机转子旋转的机械能。按工作原理,分冲击式和反击式两大类。

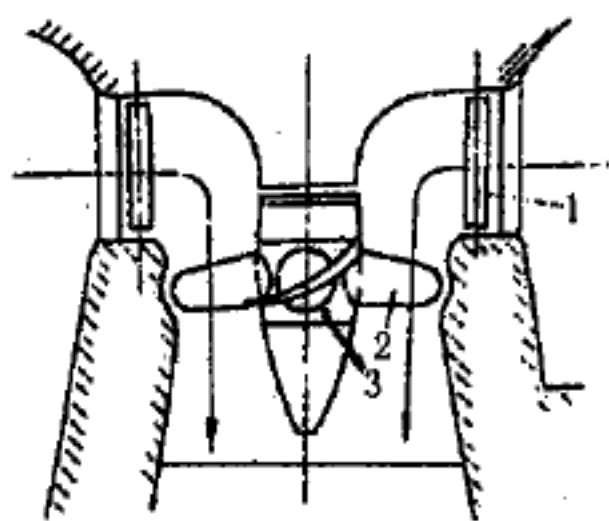
冲击式水轮机 将水流的动能转换成驱动水轮发电机转子旋转的机械能的水轮机。水轮机的两大类型之一。由喷嘴、转轮和机壳三大部分组成。从压力管道来的高压水流通过喷嘴变成高速自由射流,在常规大气压条件下,冲击转轮叶片,使转轮旋转,带动水轮发电机发电。分切击式、双击式和斜击式三种。后两种是中小型机组,常用于中小型水电站。

切击式水轮机 亦称“斗叶式水轮机”。冲击式水轮机的一种。主要部件有转轮、喷嘴、针阀。水流经针阀喷嘴以射流的形式喷出,高速冲向斗叶中心,然后从斗叶两侧流出,把水能传给转轮,变为驱动机械转动的机械能。用针阀调节流量。常用于水头高达数百甚至1000多米的大中型水电站;中小型水电站也有采用。

反击式水轮机 将水流的势能、压力能和动能转换成驱动水轮发电机转子旋转的机械能的水轮机。水轮机的两大类型之一。由进水室、导水机构、转轮和尾水管四部分组成。水流从压力管道或引水

槽经过进水室和导水机构,变成有压涡流,在高于大气压力的条件下,沿转轮整个圆周均匀地流入转轮全部叶片间流道,并在较低压力下均匀地从叶片间的流道经尾水管流出。水在叶片间的流动过程中,使转轮旋转。分轴流式、混流式和斜流式等数种。

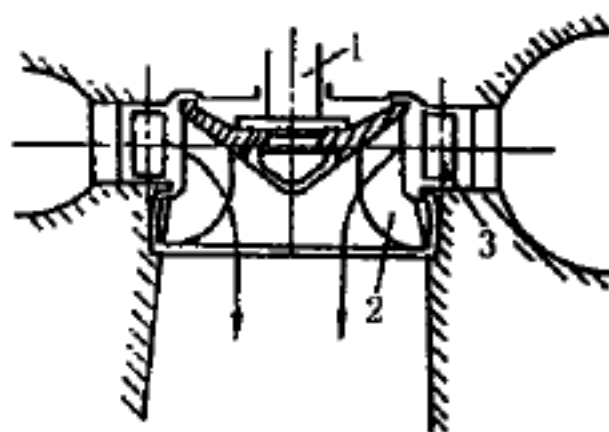
轴流式水轮机 反击式水轮机的一种。在轴面投影图中,水流在流经转轮时都沿着平行于轴的方向。按结构不同,分:(1)定叶式,亦称“定桨式”、“螺旋桨式”,叶片固定在轮毂上,常用于中小型水电站;(2)转叶式,亦称“转桨式”,在运行中叶片可随时调整角度,常用于大中型水电站;(3)贯流式,常用于较低水头的水电站(参见326页“贯流式水轮机”)。常用在30~40米以下的水头范围。



轴流式水轮机示意图

1. 导叶 2. 叶片 3. 轮毂

混流式水轮机 亦称“辐轴流式水轮机”、“辐向轴流式水轮机”。反击式水轮机的一种。水流从蜗壳、导水机构流出,在轴面投影图中沿径向流进转轮,然后逐渐转向平行于轴的方向流出转轮进入尾水管。常用于水头30~400米范围内的



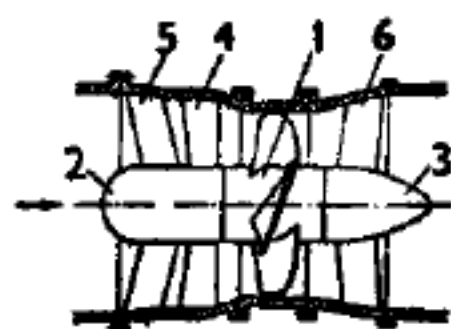
混流式水轮机示意图

1. 主轴 2. 叶片 3. 导叶

大中型水电站,中小型水电站也普遍采用。

贯流式水轮机 轴流式水轮机的一种。转轮与普通轴流式水轮机相似,但进水管、导水机构则不同。从进水管进口至尾水管出口的整个通道,好像一个

两端大、中间小的管子,水流在其中基本上没有大的弯曲。常用于低水头的水电站。



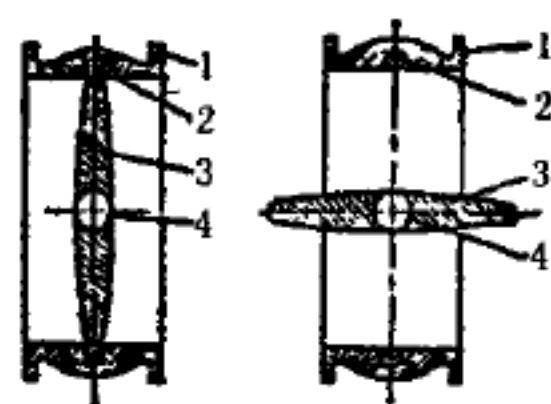
贯流式水轮机示意图

1. 转轮 2. 导水锥
3. 泄水锥 4. 导叶
5. 前支架 6. 后支架

斜流式水轮机 反击式水轮机的一种。在轴面投影图中水流通过叶片时方向与主轴斜交(一般为 $45^\circ \sim 60^\circ$)。与一般轴流式水轮机相比,能布置更多的叶片,能适用于较高水头发电,一般适用水头为50~150米,有时最高水头可达200米。叶片分定桨式和转桨式两种,后者高效率区域较宽,比混流式水轮机更适应水头和出力的变化,但结构较复杂、造价较高。

水泵水轮机 亦称“可逆式水力机械”。系同一转轮兼有水泵和水轮机两种用途的水力机械。配套的电机兼有水轮发电机发电和电动机带动水泵抽水的功用。作为水轮发电机组运行时,水流从上游经过水轮机流向下流,使水轮机带动电机发电;作为电力抽水机组运行时,则由电机带动水泵,将水从下游抽向上游。优点是引水管路、尾水管路和阀门合并为一套,构造紧凑,但由于两种工况的旋转方向相反,效率低于常规水轮机。常用于抽水蓄能电站和潮汐电站。

主阀 设在压力钢管末端与水轮机之间的一种快速阀门。常用的有两种:(1)蝶阀,阀体中有一圆盘形的活门,关闭时,圆盘面垂直于水流方向,从而截断水流;开启时,圆盘面平行于水流方向,水流从圆盘两侧绕过。适用于水头在200~250米以下的电站。(2)球阀,阀体呈球形,活

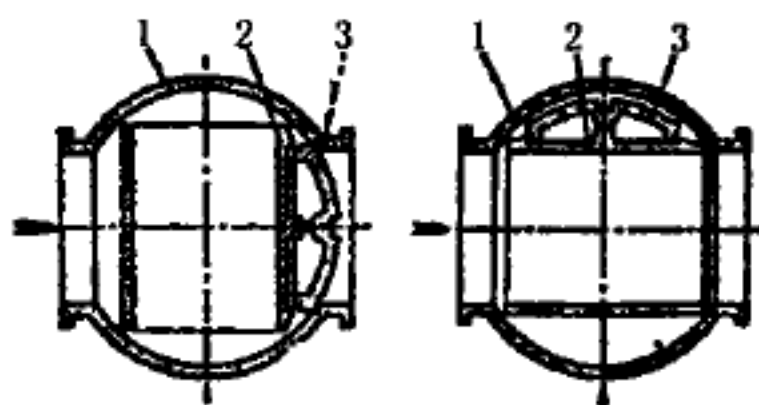


关闭状态 开启状态

蝶阀示意图

1. 阀体 2. 止漏空气围带
3. 活门 4. 阀轴

门呈圆筒形,适用于水头在200~250米以上的电站。主要作用为当调速系统和导水机构发生故障时,用以迅速截断水流,防止飞逸事故扩大。在岔管引水式电站上,关闭主阀,可进行机组检修;停机时,关阀可减少机组漏水量。能在动水中迅速关闭,但不允许在动水情况下开启,必须先开启旁通阀向阀后充水;也不能部分开启作为调节流量用。



关闭状态 开启状态

球阀示意图

1. 阀体 2. 活门 3. 密封盖

蝶阀 见“主阀”。

球阀 见“主阀”。

蜗壳 反击式水轮机进水管的一种。位于导水机构的外围,横断面逐渐收缩,形似蜗牛壳,故名。可使水流均匀地进入导水机构并使水力损失较小。分三种类型:(1)钢蜗壳,内水压力完全由蜗壳自己承担;(2)钢衬钢筋混凝土蜗壳,应用于中高水头水电站,内水压力较大,其进口断面为圆形,末端逐渐变为椭圆形;(3)钢筋混凝土蜗壳,断面一般采用梯形,用于水头小于25~35米的低水头水电站。

导水机构 反击式水轮机的重要组成部分。主要作用是:形成和改变进入转轮

水流的速度、方向和流量,引导水流按一定方向进入转轮。由调速器控制导叶开度,实现机组的启动,并网、调整负荷、稳定工况、运行和停机等全过程。按结构形式,分活动多导叶式、圆筒式、单导叶式等,后两种只在极少数的小型机组上应用。

转轮 亦称“工作轮”。水轮机中直接将水能转换为机械能的核心部件。由轮毂、叶片和主轴等零件组成。叶片是承受水流作用而形成旋转力矩的零件;主轴是传递能量给水轮发电机的零件;轮毂是连接叶片与主轴的零件。不同种类、不同型号的水轮机,结构上的主要差别在于转轮结构,因此,常以转轮的型号规格作为不同水轮机的标志。

调速器 自动控制水轮机导水机构开度的装置。按结构和工作原理,分机械液压式和电气液压式两大类。用以保证水轮发电机组的转速在出力变化时仍接近于额定值,以使水轮发电机输出的交流电保持比较稳定的频率。

尾水管 亦称“吸出管”。自水轮机转轮向下游泄流的管道。反击式水轮机的重要组成部分。呈扩散管形。进口紧接着转轮出口处,出口淹没在尾水渠的最低水位以下。可使转轮出口处形成一定的负压,以回收流出转轮水流的部分动能和转轮高出下游水面的那部分位能,从而增加水能的利用率,提高水轮机效率,同时将转轮出口水流引向下游。

水轮机安装高程 水轮机的空化空蚀被限制在允许范围内时机组能安装的最大海拔高程。对于立轴反击式水轮机安装高程是导叶中心高程;对于卧式水轮机安装高程是主轴中心线高程。它是由吸出高(通常以 H_s 表示)来决定。即为转轮叶片上压力最低点至下游水面的距离。其大小由转轮的空化性能和当地的大气压并考虑一定的空化安全余量确定。

水轮机比转速 当水轮机在 1 米水头

下运行,输出 1 千瓦功率时所对应的转速。以 n_s 表示。对应于水轮机最优工况的比转速是一个概括反映水轮机特性的综合性单位参数,亦是一个轮系的特征数,通常所说的水轮机比转速即为该值。常作为水轮机转轮的型号。 n_s 的大小意味着水轮机适应水头的高低,水轮机比转速愈小,适应水头愈高。

导叶开度 表征水轮机在流量调节过程中导叶安放位置的一个参数。其大小等于导叶出水边与相邻导叶体之间的最短距离,通常以 a_0 表示。在水轮机模型综合特性曲线上均标有等开度 a_0 线。调速器通过调节导叶开度,即调节导叶的出口角,从而达到改变进入转轮的水流的速度、方向和流量,以改变水轮发电机组的输出功率,满足电力系统负荷变化的需要。

水轮机模型试验 根据相似理论,按照水轮机模型试验规程在专门的试验台上所进行的以获得水轮机模型特性曲线的试验。按目的,分能量试验、空化试验(旧称“气蚀试验”)、飞逸特性试验、轴向水推力试验、导叶水力矩和转轮叶片水力矩特性试验等,有时亦测量各过流部件中的流速和压力分布。为有关单位开发新产品、进行选型设计、绘制运行特性曲线、拟定机组合合理的运行方式、分析事故原因和对真机验收等提供科学依据。

水轮机特性曲线 水轮机几何特征参数、工作参数和单位参数之间的关系曲线。水轮机几何特征参数有转轮直径(D_1)、导叶(或喷嘴)的开度(a_0)、转桨式水轮机的叶片转角(φ)。水轮机工作参数有转速(n)、流量(Q)、水头(H)、效率(η)、出力(P)和吸出高(H_s)等。单位参数为将水轮机的转速、流量、扭矩、轴向水推力和飞逸转速等按照相似律换算成直径为 1 米、有效水头为 1 米的水轮机参数,分别称为单位转速、单位流量、单位扭矩、单位轴向水推力和单位飞逸转速等。

一般可分:反映两个参数之间的关系曲线称“水轮机线性特性曲线”;反映多个参数之间的关系曲线称“水轮机综合特性曲线”。其中应用最广泛的为以单位转速、单位流量为纵横坐标轴的模型综合特性曲线和以工作参数水头出力为纵横坐标的原型运转综合特性曲线。

水轮发电机 与水轮机连接配套的发电机组的统称。通常用同步发电机,亦有使用小型异步发电机。按主轴布置方式,分立式水轮发电机和卧式水轮发电机两种。有三种冷却方式:大、中型水轮发电机采用密闭式通风冷却系统;小型水轮发电机采用开敞式通风冷却系统;水内冷发电机直接把纯水通入导体内进行冷却。大、中型水轮发电机内设有风闸,停机时用压缩空气将风闸顶起,对转子制动,避免长时间低速旋转,防止损坏推力轴承。

水轮发电机组 亦称“水力发电机组”、“水力机组”。水电站中每台水轮机与配套的水轮发电机联合而成的发电单元。是水电站生产电能的主要动力设备。水电站引用的水流经过水轮机时,将水能转换为驱使发电机转子旋转的机械能;水轮发电机又将该机械能转换为电能而输出。

立式水轮发电机 主轴竖直布置的水轮发电机。由转子、定子、机架、推力轴承、导轴承、冷却器和制动器等部件组成。按其推力轴承的布置方式,分悬式和伞式两种。其特点为转速较低、直径大和质量大。常用于大、中型水电站。

悬式水轮发电机 立式水轮发电机的一种。特点为推力轴承位于转子上方,推力支架在定子上部的上机架内,转子的重量和轴向水推力通过上机架和定子机座传至基础。推力轴承直径较小,安装维修方便、上机架刚度大、运行稳定性好。常用于转速大于 150 转/分的机组。

伞式水轮发电机 立式水轮发电机的一种。特点为推力轴承位于转子下方。按导轴承配置,分三种:(1)具有上下导轴

承的普通伞式;(2)只有上导轴承、无下导轴承的半伞式;(3)无上导轴承只有下导轴承的全伞式。其推力支架在定子下部的下机架内或在水轮机顶盖上,转子重量和轴向水推力通过发电机支墩或水轮机顶盖传至基础。机组高度较小,但运行稳定性较差。常用于转速小于 150 转/分的机组。

卧式水轮发电机 主轴水平布置的水轮发电机。常用于小型水电站。分两种:(1)普通卧式水轮发电机,由转子、定子、座式滑动轴承、飞轮和制动装置等组成。发电机为两支点,推力轴承在水轮机侧与水轮机导轴承合为一个座式径向推力轴承,可与小型冲击式水轮机或小型混流式水轮机配套使用。(2)贯流式水轮发电机,又分全贯流式和半贯流式两种:前者发电机转子装在水轮机转轮外缘,水轮机流道呈直线状,水力损失小、过流能力大、效率高和结构紧凑,但旋转密封装置要求高,制造困难,很少使用;后者以灯泡式水轮发电机应用最为广泛。

灯泡式水轮发电机 具有一个状似电灯泡的密封外壳的一种贯流式水轮发电机。通过断面为流线型的支架固定于贯流式水轮机的进水室内,水流从“灯泡”外围流过进入水轮机转轮,故水力损失较小。

水力机组辅助设备 水电厂中除了水轮发电机组主体设备外的其他设备和辅助系统的总称。包括调速器,油、气、水系统,水力监测系统,以及主阀、起重和机修设备等。主要功能是:控制机组的起动、并入电网、调整负荷和转入调相运行;保持转速恒定和停机制动;保持机组润滑和冷却;监测水力参数和防止飞逸等。对保证水电站和水力机组的安全经济运行、机组出力和电能质量等方面起决定性作用。

水电站计算机监控系统 对水电站发电生产过程实行监测和控制的系统。主

要功能有:自动采集水轮发电机组、水力机组辅助设备、主变压器和开关站等的电气、温度、压力、液位和流量等数据,并进行显示、分析和储存;完成各种生产流程,包括开停机、分合开关等顺序控制,机组有功功率和无功功率调节,自动发电控制和自动电压控制。同时还具有人机交互、故障报警、防误操作、事故处理,以及历史数据库管理等功能。目前,监控系统是一种基于开放系统的分布式计算机系统或一种基于对象技术的分布式计算机系统。

调节保证计算 对水轮发电机组甩负荷后协调水锤和机组转速变化的计算。通过建立相关的数学模型,结合水轮机组布置的具体情况计算输水管道内的水锤压力;以机组运动方程为基础,并考虑各种影响转速上升的因素,求得机组转速上升值。要求机组的最大转速上升值、蜗壳的最大压力升高值和尾水管进口处的最大真空值不得超过水电站机电设计所规定的允许值。同时确定水轮机导叶(对转桨式水轮机还包括桨叶)的优化关闭规律和决定其他改善过渡过程的措施。

甩负荷 在水电站机组运行中,遇到各种事故或其他原因,水轮发电机组的负荷突然降低的现象。分甩部分负荷和甩全负荷两种。机组甩负荷后,转速很快上升,调速器将迅速关闭导叶,水轮机流量急剧变化,从而在水轮机压力输水系统内产生水锤现象,影响压力钢管的安全,甚至爆破。机组转速急剧上升也会影响机组的安全运行和寿命,引起机组振动。所以在水电站设计阶段要进行调节保证计算,使其转速上升值、压力上升值和下降值不超过规定的标准。在机组大修后通常还要进行甩负荷试验以确保机组安全运行。

西电东送 中国 21 世纪初的一项水电开发战略决策。根据中国水能资源分布不均衡的特点并为适应经济和社会可持续发展的需求而制定。要求尽早开发西

部水电“富矿”,并分南、中、北三路进行东送。南路加强南盘江红水河、澜沧江和乌江水电站基地建设,向华南送电;中路建设长江三峡水利枢纽工程和金沙江中下游水电站基地,向华中和华东送电;北路开发黄河上中游丰富水能资源,向华北送电。推行该战略,有利于西部地区将资源优势转化为经济优势,促进国家“西部大开发”战略的实施;有利于减缓缺乏能源的东部和沿海经济发达地区对火电的巨大需求,以及与其相关的煤炭运输和环境污染压力;有利于促进全国跨大区互联电网的形成。

水电基地 中国在大江大河或干流河段上规划建设的水电站群。这些河流水能资源丰富、开发条件优越,经梯级连续开发建成水电站群,可为国民经济提供巨量水电能源。包括:南盘江红水河、澜沧江、乌江、长江上游、金沙江中下游、黄河上游、黄河中游北干流、大渡河、雅砻江、湘西(包括沅水、资水、澧水)、闽浙赣和东北等 12 个大型水电基地。

水工建筑物

水工建筑物 水利工程中与水发生相互作用的各类建筑物的统称。按其功用大致可分:(1)挡水建筑物,如闸、坝、堤和海塘等;(2)泄水建筑物,如溢洪道、泄洪隧洞等;(3)取水建筑物,如进水塔、进水闸等;(4)输水建筑物,如渠道、输水隧洞和管道等;(5)治导建筑物,如丁坝、顺坝等;(6)专用建筑物,如水电站和扬水站的厂房、船闸和升船机、防波堤和码头、鱼道、筏道、给水的过滤池等。这些建筑物须承受水的各种作用,如静水压力、动水压力、渗流压力和水流冲刷等。

挡水建筑物 用以拦截水流,形成水库或壅高水位,以及为阻挡河水泛滥或海水入侵而兴建的各种水工建筑物。如各种类型的坝、水闸,以及抗御洪水(或潮水)

的堤防和海塘等,其中以坝为典型代表,河床式水电站的厂房、河道中船闸的闸首、闸墙和临时性围堰等,也属于挡水建筑物。

取水建筑物 为灌溉、发电、供水等目的,从水库、河流、湖泊、地下水等水源取水引至下游河渠或发电厂房的水工建筑物。如进水闸、取水泵站等。

输水建筑物 连接上下游引输水设置的水工建筑物的总称。如隧洞、输水钢管、涵管、渠道和渠系建筑物等。具体形式选用视引水目的、取水高程,以及地形、地质条件等因素而定。如从水库引水,以灌溉、供水为目的而设置的输水建筑物,应布置在灌溉或供水地区的一侧,其中灌溉取水口高程不宜设置过低,以免水温过低,不利于作物生长;为发电目的而设置的输水建筑物,应满足发电输水的专门要求。

泄水建筑物 为宣泄水库、河道、渠道、涝区超过调蓄或承受能力的洪水或涝水,以及为泄放水库、渠道内的存水以利于安全防护或检查维修的水工建筑物。如高水头水利枢纽中的溢流坝、溢洪道、泄洪隧洞,坝身中的中孔、底孔和涵管等;低水头水利枢纽中的滚水坝、泄水闸、冲沙闸等,以及由渠道分泄入渠洪水或多余水量的泄水闸、退水闸和由涝区排泄涝水的排水闸、排水泵站等。具体形式选择由地形、地质、坝型和泄水量等确定。在重力坝枢纽中,一般采用坝顶溢流、大孔口泄流或两种配合使用,并用深式泄水孔辅助泄洪或放空水库;在拱坝枢纽中,一般采用坝顶、坝身泄水孔或河岸式溢洪道和泄洪隧洞;在土石坝或结构复杂的轻型坝的枢纽中,一般采用河岸式溢洪道、泄洪隧洞或两者配合使用。

坝 ①亦称“拦河坝”。筑在河流(主要在山川中)中拦截水流的挡水建筑物。按结构特点,分重力坝、拱坝、支墩坝和土石坝等;按筑坝材料,分混凝土坝、钢筋混凝

土坝、土坝、堆石坝、土石混合坝、橡胶坝和木坝等;按施工方法,分浇筑混凝土坝、碾压混凝土坝、圪工坝、碾压土石坝、水力冲填土坝、水中填土坝和定向爆破土石坝等;按功用,分非溢流坝和溢流坝等。用以抬高水位,积蓄水量,在上游形成水库,供防洪、灌溉、航运、发电和给水之需。②筑在河道岸边,借以引导水流、改变流向以保护河岸或造成新岸的治导建筑物。如丁坝、顺坝等。③尾料坝。利用合适地形筑坝以安全储存矿渣、火力发电粉煤灰、城市固体废弃物等工业、生活尾料。

拦河坝 即“坝①”

溢流坝 亦称“滚水坝”。允许在顶部过水的坝。一般均用混凝土建造,以抵御过坝水流的冲刷。顶部坝面做成适应水流的特殊曲线形,下部有反弧段改变水流方向,然后再以妥善的消能方式与下游水流连接。

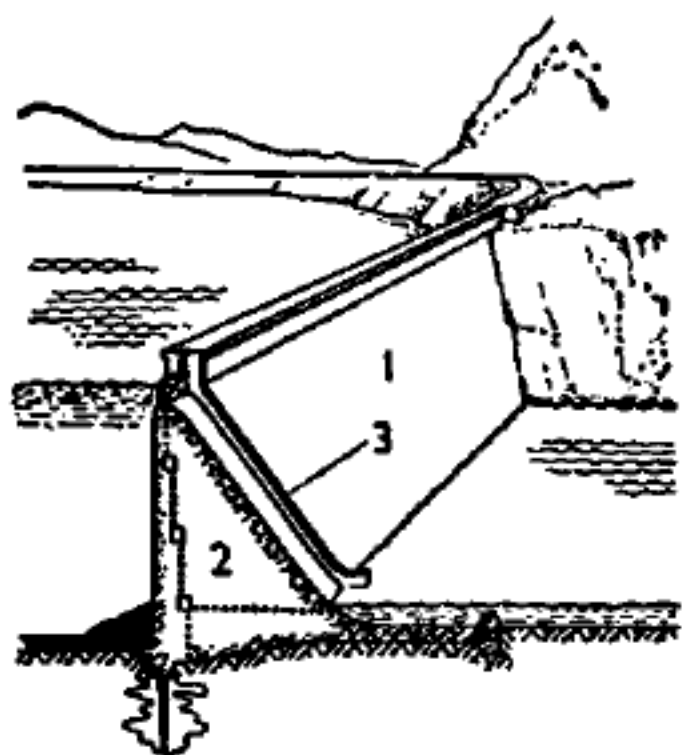
滚水坝 即“溢流坝”。

混凝土坝 用混凝土浇筑、碾压或用预制构件装配而成的挡水坝。具有结构整体性好、材料强度高和抗冲刷能力强等特点。按结构形式,分重力坝、拱坝和支墩坝;按泄水条件,分溢流坝和非溢流坝;按施工方法,分常规方式浇筑的常态混凝土坝、分层填筑机械压实的碾压混凝土坝和预制混凝土块装配筑成的坝。从已建成坝统计,常规浇筑混凝土坝占绝大多数;20世纪80年代以来,碾压混凝土筑坝技术迅速发展,建坝数量和高度不断增加;装配式混凝土坝要求施工工艺精确,砌缝要有足够强度和防水性能,目前很少应用。至20世纪末世界上已建成的著名的各类浇筑混凝土坝有:瑞士的大狄克逊重力坝,高285米;格鲁吉亚的英古里拱坝,高271.5米;加拿大丹尼尔·约翰逊支墩坝(连拱坝),高214米。中国已建成的最高的混凝土坝是四川雅砻江上的二滩拱坝,高240米。

碾压混凝土坝 含水量很低的超干硬

性混凝土料经逐层铺填、碾压和固结而筑成的坝。采用振动碾压机压密和振动切缝机分缝分块,排除对混凝土拌和料流动性、和易性的要求,简化施工工艺;只加水泥水化所需微量水,减少满足一定强度要求的水泥用量,还可掺用粉煤灰,相应降低水化发热量,便于混凝土施工温控。与常规混凝土坝相比,具有工期短、工程量小和造价省的优点,但抗渗、抗冻、抗冲和抗磨性稍差。

重力坝 主要依靠自重维持稳定的坝。坝体剖面接近三角形,大多用混凝土建造,也可用浆砌块石筑成。有溢流的,亦有非溢流的,如两者并用,则在相邻处用隔墙隔开。按结构形式,分实体重力坝、宽缝重力坝、空腹重力坝、预应力重力坝和装配式重力坝等。

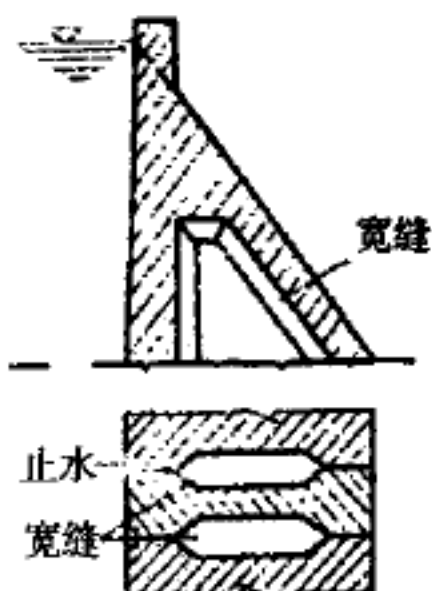


重力坝

1. 非溢流坝段 2. 溢流坝段 3. 隔墙

宽缝重力坝 坝段之间的横缝中部缝宽加大形成空腔的重力坝。缝宽通常占坝段宽度的 20% ~

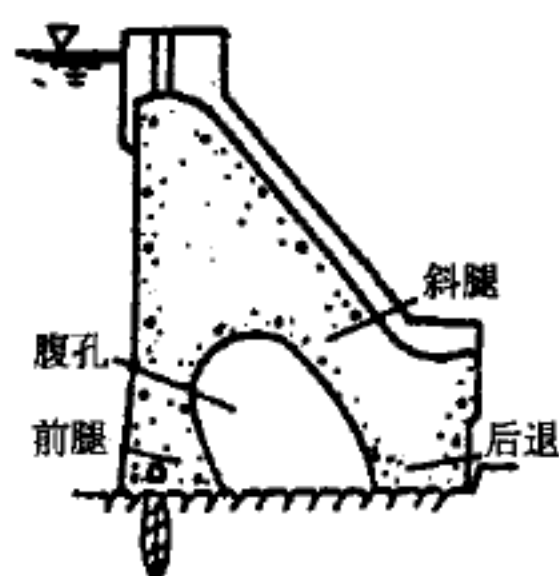
35%。坝基中的渗流能从宽缝中排出,可显著降低坝底渗透压力和减小扬压力的作用面积,从而节省坝体工程量;施工期间,宽缝增加坝体的侧向散热面,有助于混凝土的冷却。施工工艺较复杂,



宽缝重力坝

模板用量较多。

空腹重力坝 在坝体腹部沿坝轴线方向贯穿坝段布置大孔洞的重力坝。坝基渗流可从孔洞底部排出,有效地降低坝底渗透压力和减小扬压力的作用面积,节省坝体工程量;改善施工期混凝土的散热条件;也可将水电站厂房布置在坝内,以解决大洪量狭窄河谷建坝时溢流坝与坝后厂房布置之间的矛盾。施工工艺较为复杂,需用钢筋和模板较多。



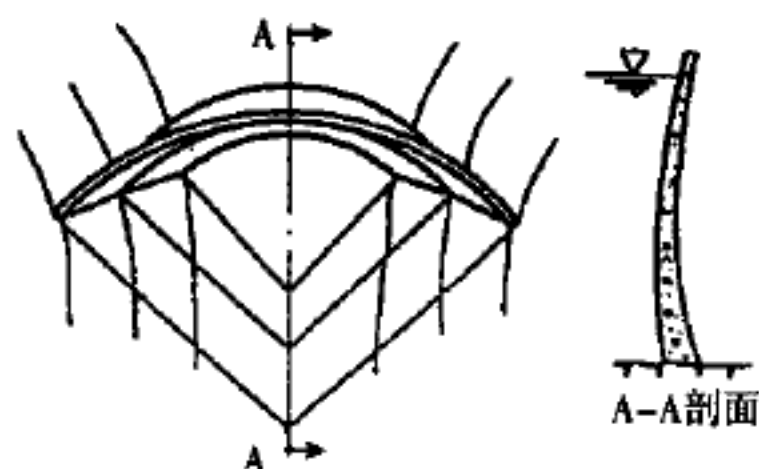
空腹重力坝

拱坝 坝面向上游弯曲并起拱作用的坝。在水压力作用下坝身的稳定主要依靠河谷两岸基岩的支撑。大多用混凝土筑成,也有用浆砌块石筑成的。河谷的宽高比愈小,所需坝的厚高比愈小,材料愈省。按坝的厚度,分薄拱坝、中厚拱坝和厚拱坝(重力拱坝);按坝的曲率,分单曲拱坝和双曲拱坝;按水平拱形式,分圆拱、多心拱和变曲率拱等。多建于山区峡谷中。

重力拱坝 亦称“厚拱坝”。同时依赖拱的作用和坝体自重以抵抗水压力等作用的拱坝。坝体最大厚度与坝高之比一般大于 0.35。坝体承受的水平载荷较大部分借悬臂梁的作用传至坝基,另一部分由拱的作用传给两岸岩体。河谷愈宽,拱的作用愈小,重力作用愈大,坝的厚度也愈要增加。一般适宜建在宽高比为 3.0 ~ 4.5 的河谷中。

双曲拱坝 水平和铅直两个方向均呈拱向上游曲线形的拱坝。具有水平拱和铅直拱的作用,可使悬臂梁的弯矩减小,

整体刚度增大;平面上各层拱圈参数可根据需要进行调整,以改善应力状态和节省工程量;河床中坝体上部向下游倒悬,适于坝顶溢流。结构布置和施工均较复杂。适宜修建在狭窄的V形或梯形河谷中。



双曲拱坝

薄拱坝 坝体底部厚度与坝高的比值(厚高比)小于0.2的拱坝。具有受力条件好、体积小和安全度高等特点,但对地形地质条件要求高。水压力、温度变化等载荷主要由拱结构承担。适宜修建在宽高比小于1.5且基岩坚硬强度高的狭谷中。

支墩坝 由一系列支墩和挡水面板组成的坝。上游水压力由面板传至支墩,再由支墩传至地基。面板做成倾斜面,利用水重满足稳定要求。按面板形式,分三类:(1)面板为钢筋混凝土平板的平板坝;(2)面板为钢筋混凝土拱圈的连拱坝;(3)面板由宽厚而突出的混凝土大头组成的大头坝。平板坝、大头坝较易兼做成溢流式的,连拱坝则常为非溢流式。



平板坝

连拱坝

大头坝

支墩坝的种类

平板坝 见“支墩坝”。

连拱坝 见“支墩坝”。

大头坝 见“支墩坝”。

梯形坝 由一系列水平截面大致呈等腰梯形的挡水支墩组成的大体积支墩坝。可用混凝土或浆砌块石建造在岩基上。兼有溢流坝段和非溢流坝段,并在支墩的

下游侧沿坝轴线方向设置加劲墙,以增强坝体的横向稳定性。

土坝 全部或大部分用土料筑成的坝。坝身用同一种黏性土筑成者,称“均质土坝”。如坝身主要用砂质土筑成,在上游面设防渗斜墙,称“斜墙土坝”;在中间部分设防渗心墙,称“心墙土坝”。防渗墙可用黏土、土工膜、沥青、混凝土或钢筋混凝土建成。按施工方法,分碾压土坝、水力冲填土坝和水中填土土坝等。因可建造在深厚覆盖层地基上,并可就地取材,故被广泛采用。

土石坝 主要用土料和石料填筑成的坝的统称。按所用材料和占坝体比重,分别称土坝、堆石坝和土石混合坝。坝身剖面呈梯形,一般由防渗体和支承体组成。黏性土料可作防渗体,砂、砾、卵石等无黏性土料和石料可作支承体。低坝常用黏性土料作成均质坝。缺乏可作防渗体(心墙、斜墙等)的天然材料或施工受多雨影响时,可用沥青、土工膜建造坝的心墙、斜墙或混凝土面板以防渗。

碾压式土石坝 以分层填筑、机械碾压方式建造的土坝、堆石坝和土石混合坝的总称。需在河床中形成干基坑,采用自卸汽车上坝卸料,由推土机铺料,振动碾压实砂石料,用汽胎碾、羊足碾和平碾等压实黏性土料,具有施工速度快、坝体密度高、质量易于控制等优点。为建造土石坝的主要方法。碾压机械规格、铺料厚度、碾压遍数等施工参数需作专门设计。现场质量控制,非黏性土采用相对密度,黏性土采用压实度或干密度和含水率。由于黏性土的含水率与干密度关系密切,所以黏性土的填筑受气候的影响。

堆石坝 主要用块石堆筑而成的坝。为防止渗水,需在坝身中部建心墙或在坝的上游面建斜墙或面板。与细颗粒土坝相比,具有稳定性好,抗内部冲蚀能力强等优点。20世纪60年代以前,坝身石料填筑常用栈桥抛填法,也有采用定向爆破

方法修成堆石坝主体,然后补筑防渗斜墙。但坝体工后沉降大,运行性态差。现代堆石坝均用振动碾压,使坝体工后沉降大为减小,即使 200 米级以上的堆石坝亦可保持良好的运行性态。

面板堆石坝 上游坝坡建造钢筋混凝土面板以防渗的堆石坝。坝体呈梯形,坝坡一般约 1:1.3,面板兼有护坡作用,工程量省,且施工不受天气影响,工期较短。面板下部以混凝土底座(趾板)与岩基牢固连接,面板与堆石体之间设垫层和过渡层。20 世纪 60 年代,大型振动碾压机械及其填筑工艺问世,使堆石坝体工后沉降很小,面板与止水的运行安全性大大提高,使该坝型迅速发展。1980 年巴西建成的阿利亚河口坝高达 160 米,2006 年建成的中国湖北省水布垭坝高 232 米,是世界上最高的面板堆石坝。

砌石坝 主要用石料干砌或浆砌而成的坝。在迎水面有防渗斜墙或加建盖板。所用石料较堆石坝为省,但材料和施工质量要求较高,主要由人工砌筑。20 世纪 90 年代以后,中国采用较少。

水坠坝 一种简易冲填土坝。不是用泥浆泵通过封闭管路压力输送填筑坝体的泥浆,而是利用特定的有利地形条件,开挖输泥渠,使泥浆在重力作用下自流输送上坝,并逐步固结而成。20 世纪 90 年代以前中国西北地区应用较广。

水力冲填 建筑堤坝和围海造陆的一种施工方法。利用高压水枪或疏浚机械启动泥沙,由泥浆泵和管道将泥沙浆输送至施工地点,使土料自行沉淀,排水固结,逐层填筑形成坝体。用水力冲填法筑成的土坝,称“冲填土坝”。20 世纪 80 年代以来,中国大量应用此法在海岸、河口造地修建码头、机场等设施。

橡胶坝 一种由橡胶囊经充水或充气膨胀而形成的起挡水作用的低坝。坝前水位一般不高于坝体。底部和两端锚着于河床内混凝土底板和岸墙上。上游水

位过高时,可通过阀门排水(气),橡胶囊收缩而泄洪。为保证橡胶有足够强度,防止老化,常用氯丁橡胶塑入尼龙(聚酰胺纤维)织物(或其他强力纤维织物)数层制成,故亦称“氯丁橡胶坝”或“尼龙坝”。

尾矿坝 为安全存储弃置采矿尾料而筑成的坝体。一般矿石经过加工和分选出需要的矿料金属后,成为尾料,一般粒径细小。用水力冲填法运至坝址,逐层形成坝体,高度可达百米以上。坝址所在山谷,需有泄洪设施。

坝轴线 连接大坝坝顶两端横跨河谷的一条定位基准线。是坝体结构布置顺河向定位的重要依据。重力坝、土石坝和支墩坝的坝轴线通常是直线,也有采用数段直线连成折线的;拱坝的坝轴线通常是坝顶凸向上游面曲线,呈圆弧形、分段圆弧形、抛物线形或对数螺旋线形等。

坝体分缝 设置在混凝土或砌石坝体中的永久性或临时性接缝。以防止坝在运用期因温度变化发生伸缩变形和地基可能产生不均匀沉降而引起的裂缝,或适应施工期混凝土浇筑能力限制和温度控制所需的分块等。有横缝、纵缝和水平缝等。横缝垂直于坝轴线,在重力坝等大体积混凝土坝中为永久缝,缝内设止水;纵缝平行于坝轴线,一般为临时缝,蓄水前需灌浆;水平缝是混凝土分层浇筑时新老混凝土浇筑块之间的施工层面缝,为临时缝,需在新混凝土浇筑前进行处理。

周边缝 一种坝体永久结构缝。设置在混凝土面板堆石坝的面板与趾板之间、部分双曲拱坝的坝体与垫座之间。面板堆石坝的周边缝自坝顶一端起,沿面板与岸坡的交线下延,跨过河谷,再沿另一岸岸坡与面板的交线上升,至坝顶的另一端止。拱坝的周边缝在河谷形状不规则、需要垫座的部位设置。可以改变面板与趾板、坝体与坝基面连接的边界条件,改替面板、坝体上游面的应力状态。周边缝中设止水结构,以防形成库水渗漏通道。

伸缩缝 释文见 94 页。

拱座 支承拱坝、维持坝体稳定的支撑体。多为两岸岩体,少数采用推力墩、重力墩或翼坝,有周边缝的拱坝采用垫座。须坚硬完整、强度高、抗渗性能好和抗风化能力强,以承受拱端传来的巨大推力。应尽量设计成全径向拱座,确保拱端推力接近垂直于拱座面,减小拱坝向下游滑动的剪力。若上游面可利用基岩开挖过多,则可采用半径向拱座;若下游面可利用基岩开挖过多,则可采用非径向拱座。

溢流堰 溢流坝或溢洪道顶部供水流在其上平顺通向下流的实用堰。其形状对泄流能力和流态有很大影响,常用流线形剖面。按设计水头下堰面是否允许出现负压,分真空实用堰和非真空实用堰。前者流量系数较大,负压容易引起振动和堰面空蚀,应用较少。后者有克-奥曲线和 WES 曲线两种。用克-奥曲线确定的堰剖面较宽厚,施工放样不便,较少采用;用 WES 曲线确定的堰流量系数大、剖面较小和便于施工放样,最常用。

单宽流量 通过水道单位宽度上的流量。是衡量泄水、输水等建筑物过水能力的重要指标。当过水建筑物的过水流量一定时,单宽流量越大,泄流前沿越短,水流能量越集中。单宽流量的选取受地形、地质、周围建筑物安全等因素制约。

廊道 设置在拦河坝或其他水工建筑物内部的通道。有进出口通向坝外。可根据需要沿纵向、横向和竖向布置,并互相连通,构成廊道系统。分基础灌浆廊道、排水廊道、观测廊道、检查廊道和交通廊道等,常互相结合,一道多用。用以检查或修补坝身、安装观测仪器、排泄渗漏积水等,并可敷设各种管路和进行钻孔、灌浆等。

排水 ①排除地面雨水、污废水和降低地下水位等措施的统称。按排水对象,分农田排水、城镇(包括工厂)排水、场地排水、道路排水、矿井排水、施工排水等。需

要一系列工程措施。②排除水工建筑物内部或地基中渗透水的设施。设置于挡水建筑物内部的,可降低浸润线位置,减少建筑物所受的浮力和渗透力;设置于地基中的,可以降低建筑物底面上的渗透压力,增加抗滑有效重力。按方式,分自流排水和人工抽排两种。

泄水孔 设置在坝体的过水通道。由进口段、闸门段、孔身段、出口段和消能设施等组成。根据其高低位置,分表孔、中孔和底孔(排沙孔)。一般设工作和检修两道闸门。多用于宣泄洪水,根据位置、高低还用于排除冰凌、漂浮物和淤沙,以及放空水库等。

泄水底孔 位于水面以下坝体底部的泄水孔。孔口尺寸因受高压闸门制造和操作条件的限制而不能太大,常呈矩形或圆形。有无压泄水底孔和有压泄水底孔两种。多用于混凝土坝放空水库、辅助泄洪和排沙和施工导流等。

泄水中孔 位于水面以下一定深度坝体中部的泄水孔。有无压孔和有压孔两种。主要用于混凝土坝的坝体宣泄洪水。

泄水表孔 亦称“溢流表孔”。设置在坝顶的泄水孔。由顶部曲线段、中部直线段和下部反弧段三部分组成,水流以自由堰流方式过坝,超泄能力较大。多用于泄放洪水、排除冰凌和漂浮物。在重力坝等大体积混凝土坝中广泛采用。

坝体排沙孔 用于排除坝前淤沙的坝体泄水底孔和泄水底孔兼作排沙的孔。其孔口高程取决于允许淤积高程。孔数和孔口尺寸取决于排沙范围和排沙量。为防止磨损,孔口和孔身周边用耐磨材料衬护。

消能工 消减泄水建筑物下泄水流的动能,使水流在较短距离内与下游正常水流妥善衔接,以防建筑物或河床被冲刷破坏的工程设施。常用的有消力池、挑流鼻坎、消力戽和消力坎等。

挑流鼻坎 简称“挑坎”。为能将上游

下泄急流挑离坝脚自由抛射到下游较远处而设于泄水建筑物末端的反弧状坎。出坎射流水舌经空中掺气和落入下游水中紊动扩散可消减部分动能,所余动能一般仍足以使落点附近岩石河床产生局部冲刷坑,以坑的最终稳定冲深和范围不危及建筑物安全为其水力设计原则。有连续式、差动式、歪扭式和窄缝式等。多用于岩基上的高水头溢流坝、河岸溢洪道和泄水隧洞。

消力戽 一种坝下消能设施。在下游有一定水深的情况下,利用坝面较大的反弧半径和挑角,在坝脚做成反弧形戽斗,借助戽坎对水流的反击和导向作用,产生“三滚一浪”(戽上表面旋滚、戽后底部旋滚、下游面部旋滚和涌浪),使挑出水流与下游水流以面流形式衔接,以达到良好的消能效果。

窄缝式消能工 泄水道急流由于陡槽末端边墙急剧收缩而使射出的自由水舌竖向强烈扩散掺气、纵向拉长以分散多余动能的挑流消能的工程设施。因挑流鼻坎处过水断面深窄如缝,故名。为使水舌射程较远且水舌上下缘落水距离较长,挑流鼻坎应有接近水平的小挑角。主要用于峡谷高水头水利枢纽的溢洪道或泄水隧洞布置以横向扩散为主的其他类型消能工有困难的场合。

多级孔板消能 在有压泄水隧洞内沿程设置多个环状孔板,使高速水流经一系列收缩、扩散而耗散其动能的一种消能方式。若设置于洞身前段,可使其后占全长大部分的衬砌只受低水压和低流速作用,具有一定的技术经济优越性。如流量不变,则因孔板前后流速分布改变使洞中心流速加大而洞壁流速降低。当孔板本身抗蚀耐磨,并与洞壁固结坚牢时,消能效果较好。

宽尾墩 尾墩沿程加宽成鱼尾状的一种溢流坝的闸墩。位于坝顶以下较低处,可使急流收缩、加深,出墩水流竖向急剧

扩散而形成带卷气水翅的空间水舌,并使水舌与空气接触面加大而强烈掺气。与坝下挑流鼻坎或戽式消力池等消能设施联合运用有良好的消能效果。中国首先研究其水力特性并在工程中运用,如滦河潘家口水库、汉江安康水电站和沅江五强溪水电站等工程。

导水墙 简称“导墙”。在引水、泄水建筑物及其他过水建筑物的进出口处用以引导、分隔和约束水流的墙式结构。一般用钢筋混凝土或混凝土筑成。靠岸坡的导水墙一般是水工挡土墙。可使水流平顺,避免干扰,保护近旁岸坡和土质建筑均不受冲刷。如船闸进出口的导水墙、水电站尾水渠与溢洪道间的分水墙等。

止水 设置在水工建筑物相邻部分缝隙间(如伸缩缝、沉陷缝,以及闸门与闸墩、堰顶与胸墙、隧洞各段衬砌之间的接缝处等),用以防止漏水的设施。一般用具有适应变形性能的不透水材料(如紫铜片、高分子材料等)做成。

心墙 建于土坝或堆石坝等挡水建筑物中心部位的竖向垂直防渗体。具有适应变形的性能。一般用黏性土、沥青和土工膜等塑性、柔性抗渗材料筑成,在个别情况下用混凝土、钢筋混凝土等刚性材料筑成。

斜墙 设置在土坝或堆石坝等挡水建筑物上游面的倾斜防渗体。一般用黏性土料、沥青或土工膜等筑成。黏性土防渗体和土工膜表面需加保护层。

斜心墙 土石坝中一种较新型的黏性土防渗体。可克服一般中央心墙可能产生拱效应而出现水平裂缝和一般上游面斜墙易由不均匀沉降产生竖向裂缝等不足。适合于高土石坝,尤其是高堆石坝。其倾斜度对自身的应力影响很大,一般顶部与心墙位置相同,墙体向上游倾斜的坡度为 $1:0.25 \sim 1:0.75$ 。

防渗墙 设于土石坝下深覆盖层中阻止坝基渗透的混凝土墙。横亘全部河床,

上部与坝体防渗体相接,下部一般伸入基岩。沿坝轴线方向的防渗体下部用冲击钻等机具分段造孔,以泥浆固壁,孔成后浇注混凝土,各孔之间重叠搭接,最后将各段连成一道防渗墙。适用于有深层沙、卵石地基的土石坝。

反滤层 亦称“滤层”、“倒滤层”。防止土粒在渗流作用下发生管涌等危害性渗透变形的滤水设施。一般沿渗流方向各层颗粒由细到粗设置,故名。多用于土石等材料堆筑成的挡水建筑物及其透水地基中,设置在防渗体后面、排水体前面,由成层的散粒材料(砂、砾石、碎石和卵石等)所组成,或由满足反滤,透水性和防淤堵要求的土工织物构成。

截流环 涵管或坝下埋管沿管长间隔设置的凸出于管道外壁而嵌入管周土体内的阻渗环状物。主要用于堤、坝等挡水建筑物前后或上下游有一定水头作用下的输水或泄水管道,通过延长渗径遏阻沿管轴线方向管道外壁与周围填土之间的接触渗漏。

趾板 浇筑在河床、岸坡岩基上用于支撑、连接堆石坝面板的混凝土构件。由周边缝将其与混凝土面板分开,缝内设置多道止水。其自身沿长度方向也间隔设置温度伸缩缝,缝内也设止水。在建造于砂卵石地基上的面板堆石坝中,又是连接地基防渗墙与坝体面板之间的重要构件,这种河床趾板有时沿河流方向加长并分缝设止水成为多节,以分摊坝体面板与地基防渗墙之间较大的位移,防止止水遭受破坏。

土石坝体内排水 设于土石坝体内,与坝轴线下游坝基相接,并通向下游坝趾的排渗设施。一般由粗粒块石铺填或堆筑构成。渗流所要通过的坝体或坝基细粒介质与排水体粗粒介质相接触部位应设粒径沿渗流方向从细到粗的反滤层过渡,以防止渗透变形。可用以降低坝内浸润面,增加坝坡稳定性,并避免因渗流自下

游坝坡逸出可能导致的管涌、流土等渗透变形破坏。坝基如有渗流,可一并排出。

溢洪道 亦称“河岸溢洪道”。设置在挡水建筑物附近河岸的泄洪设施。用以排泄水库或河流内多余水量,控制水位,保证挡水建筑物安全。一般由引水渠、控制堰、泄槽、消能设施和尾水渠组成。有正槽式、侧槽式、井式、虹吸式等类型。

开敞式正槽溢洪道 以陡槽明流泄水的一种最常用的溢洪道。由引水渠、控制堰、泄水渠、消能工和尾水渠组成。控制堰为各种实用堰(或宽顶堰),其轴线与下游泄槽的轴线垂直,使过堰水流顺畅入槽,泄槽底坡顺山坡地形可变坡,但均为陡坡。在高水头工程泄槽中,水流通常为高速水流,其固体边界的方向改变与不平整会分别引起冲击波和空化空蚀,所以泄槽在平面上应尽量为直线布置,表面应平整,必要时可采用有效工程措施避免冲击波和空化空蚀的发生。适宜于垭口地形。

侧槽式溢洪道 水流过溢流堰后急转约 90° ,流经与堰顶轴线大致平行的侧槽,再由泄槽或隧洞流向下流的溢洪道。侧槽内为流量沿程增加的变量流,且侧向入流产生的横轴旋滚与重力作用下的纵向主流结合而呈螺旋流,流态复杂。溢流堰和深窄断面的侧槽大致顺岸坡等高线布置,较采用常规正槽溢洪道可省挖方量;适当增长溢流堰以减小溢流水深和降低水库洪水位所需增加的工程量也较小。适用于水利枢纽两岸陡峻、无适当的天然垭口而坝体又不宜布置溢流坝的场合。

井式溢洪道 亦称“竖井式溢洪道”。水流自上而下依次经环形溢流堰、喇叭口、竖井和泄水隧洞泄往下游的溢洪道。堰可为实用堰或锥台面宽顶堰,溢流能力取决于堰顶水头、堰顶环向过水净长和堰型。堰顶可设闸门控制,也可不设闸门而以堰顶高程为水库最高蓄水位。过堰水流经喇叭口跌落入竖井,再经肘弯段转入隧洞下泄,隧洞出口有消能设施。适用于

峡谷高水头水利枢纽较难布置其他类型溢洪道的场合,以及冶金矿山部门的尾矿坝。

虹吸式溢洪道 主要利用虹吸作用过水的倒U形管状溢洪道。可设于坝上或河岸。虹吸管由下部的凸曲面堰和上部相应曲面盖板构成,堰顶与最高蓄水位平,上游水位因来洪而高于堰顶时即以堰流过水;并随着上游水位的增高和堰流带走管内空气,很快变成虹吸管泄洪,泄流量取决于上游进口与出口的水头差。还可借辅助设施使虹吸作用提前发生或终止。适用于中小型工程,有不设闸门而自动泄洪的性能。

滑雪道式溢洪道 具有如滑雪道般泄槽的泄洪建筑物。由堰顶曲线段、泄槽段和挑流鼻坎段三部分组成。水流过堰后,经滑雪道式泄槽,由槽末端的鼻坎挑出,在空中扩散,下落到距坝较远的地点,以确保坝体的安全。多用于较薄的拱坝,通常在坝两端对称布置,让挑射水流在空中对冲碰撞后跌入河床,以提高消能效率。适用于流量大、河床较窄或河床基岩条件较差需要将水流挑至更远的情况。

塔式进水口 深孔闸门设置于水库中的塔形结构的水工隧洞(或涵管)进水口。由进水喇叭口、封闭式或框架式闸门操作塔和闸后渐变段等部分组成。塔顶有启闭机室和与岸边或坝顶相连的工作桥,还可设拦污栅,通气孔、平压管等辅助设备。与竖井式进水口相比,受风浪影响较大、抗震稳定性较差;但因适于建竖井式进水口的地形地质条件不多,故应用较广。有时将塔身依靠洞脸岩坡建成岸塔式,技术经济条件更为优越。

竖井式进水口 深孔闸门设置于库岸山岩中所建竖井内的水工隧洞进水口。由进水喇叭口、竖井闸门室、闸后渐变段和闸门启闭机室等部分组成,还可设拦污栅、通气孔和平压管等辅助设备。适用于库岸岩石坚固、开挖竖井不致坍塌场所的

深式进口隧洞。结构简单,不受风浪和水对闸门的影响,抗震稳定性好;竖井内虽兼设工作闸门和检修闸门,但检修闸门上游隧洞仍有一段不便检修。

陡槽 陡坡急流的水槽。明渠泄水、输水建筑物通过陡峻的坡面时,为避免冲刷,顺坡开挖、衬砌而成的水槽,槽底纵坡常大于临界坡,过水流态常为急流。例如,溢洪道的泄水槽段。

水工隧洞 开凿于山岩中用以过水的隧洞。按其功用,分:(1)引水隧洞,引水供发电、灌溉、给水和通航等兴利之用;(2)泄洪隧洞,放泄上游洪水;(3)导流隧洞,是在水工建筑物施工期内排泄上游河道中天然流量的临时性隧洞。按洞内水流有无自由表面,分:(1)有压隧洞,运行时洞内为有压管流;(2)无压隧洞,运行时存在与大气接触的自由水面,可视为明渠流。

龙抬头式泄洪隧洞 水流由高位进水口经斜井连接低位隧洞泄出的泄水建筑物。因斜井进口头部上昂而得名。其中低位隧洞常利用水利枢纽施工期导流隧洞的中后段,施工导流结束后将隧洞前段封堵,另建进口斜井而成永久泄洪洞。广泛用于山区水利枢纽,尤其当拦河坝为土石坝等不便坝体过水的坝型时更常采用。

衬砌 在渠道断面过水部分或隧洞内壁的支护结构。目的是减少渗漏、提高过水能力和抗冲能力、保持围岩稳定。隧洞衬砌,一般要承受山岩压力和外水压力,有压隧洞则要承受内水压力。衬砌材料有石料、混凝土、钢筋混凝土和钢板等。

掺气减蚀设施 对泄水建筑物的高速水流进行人工掺气,以削弱空化及其溃灭压强而使水流固体边壁减免空蚀破坏的工程设施。例如,在易出现空化的溢流面上设小挑坎,坎下有通气槽与大气相连,急流过坎时局部脱离形成空腔,高速水流底部就会有空气自动被卷吸掺入,水流底部含气层使气泡不会立即散逸;在掺气设

施下游相当长范围内可有效防止空蚀破坏。广泛用于高水头泄水建筑物中。

减压井 设置在堤背水侧、坝下游土基内的排水设施。通常先在堤、坝下游坡脚外按需要的深度打出井孔,再在井内装滤管,并在滤管与井壁间填入砂砾料反滤层,以导渗入井,避免水流带出细砂,堵塞管壁。用以减小堤坝地基内的渗透水压力,防止土壤渗透变形和增强地基稳定性。主要用于土基为表层透水性弱而下层透水性强的双层或多层结构情况。

堤防隐蔽工程 采用机械进行地下施工建造的堤防基础和河岸防渗、支护的设施。对已建堤防采用上述工艺进行堤身防渗加固也属此列。与大坝、工业和民用建筑基础处理的隐蔽工程不同,其造价较低。包括用于堤基、堤体防渗的混凝土薄墙、高压定喷板墙、垂直插塑帷幕、高压旋喷(柱)墙和多头小直径深层搅拌(桩)墙等,其中后两者还可用于堤基稳定加固和岸坡稳定支护。由于工程的重要性和隐蔽性(地下钻、切和灌等工艺人眼不能直接窥视),所以建造过程中的每一个工艺环节的质量控制均十分重要。

渠首工程 亦称“引水工程”、“取水枢纽”。从河流或水库取水的建筑物的总称。因位于干渠首部,故名。可保证引取需要的流量,防止洪水、泥沙和漂浮物入渠,确保渠道运行安全,并满足水资源综合利用要求。按取水方式,分自流渠首和提水渠首两类,前者又分有坝渠首和无坝渠首两种。

虹吸工程 利用虹吸原理建造的取水或泄水的建筑物。如虹吸管、虹吸式溢洪道。当河流水位高出两岸农田而有堤防阻隔时,修建跨堤的虹吸管取水可以避免切开堤岸,引水流量主要随虹吸管的管径和上、下游水位差而变化。用于水库泄洪时,能在较小的水头下有较大的泄流能力,可根据水库水位变化,不用闸门而自动泄洪或自动停泄。适用于中

小型工程。

倒虹吸工程 渠道与河流、谷地、道路、山沟,以及其他渠道相交的一种交叉建筑物。形状似倒置的虹吸管,故名。由进口、管身和出口三部分组成。进出口有竖井式和斜管式两种形式。管身断面呈圆形、矩形和拱形等。常用材料有砖石、混凝土和钢筋混凝土等。当跨越的河谷较深时,为减少施工困难、降低倒虹吸管身的压力水头、缩短管路长度和减少管路中的水头损失,在河谷深槽部分建桥,在桥上铺设管身的称“桥式倒虹吸”。

涵洞 释文见 154 页。

无坝取水 不建拦河闸坝而在河岸开渠引取天然河流来水的取水方式。引水渠与天然河流相交的取水口及其附近应有布置合理、形式和尺寸恰当的一系列工程设施,如引水渠、拦沙坎、进水闸和冲沙闸等,统称“无坝取水渠首。”具有工程简单、投资省、工期短和对天然河流影响小等优点,尤其当取水河段河势稳定,且取水口恰位于弯段凹岸时,利用横向环流作用进水排沙效果更好。此方式不能控制河道水位,且较难防止泥沙入渠。适用于天然河流水量较丰,引水流量与河流来水流量比值较小,河水位和河势满足引用要求的场合。

有坝取水 设置拦河闸坝控制河流、壅高水位,经取水口、引水渠引用河水的取水方式。取水口附近有拦河闸坝,以及进水、导流、冲沙等一系列工程设施,统称“有坝取水渠首”,亦称“有坝取水枢纽”。防止河流所挟粗粒泥沙进引水渠,是有坝取水枢纽布置的关键,可供选择的方式有:应用弯道环流作用防沙的人工弯道式取水;利用含沙量沿水深分布不均规律而实现表层进水、底层排沙的分层式取水;利用壅水沉沙、泄水冲沙以减少入渠沙量的沉沙槽式取水,以及底栏栅式取水等。因有拦河闸坝,常能兼顾发电、航运等水资源综合利用效益。适用于引水流量占

河流天然来水流量比例大和河水位低于引水所需水位的场合。

底栏栅式取水 在壅水坝内设进水廊道,坝前来水经坝顶金属栏栅进入廊道并输往渠道的有坝取水方式。水流溢过坝顶时粗粒泥沙被隔阻于栅上而排往坝下游。适用于坡陡流急的山区河流并带有大量卵石推移质的场合。

人工弯道式取水 整治取水河段成为弯道或在其附近新建人工引水弯道使产生横向环流,实现凹岸正向取水和凸岸侧向排沙的一种有坝取水方式。取水枢纽工程包括引水弯道,起壅水、泄洪作用的闸坝和进水闸,有时还专设冲沙闸、冲沙底孔和下游排沙道或主干渠上的沉沙池等。主要用于山溪型多沙河流上的取水灌溉工程,始建于1939年苏联的费尔干地区,故亦称“费尔干式取水”。20世纪50年代中国在新疆地区开始修建。

渡槽 释文见154页。

跌水 渠道或排水沟通过有集中落差的陡坎时衔接坎上、下渠道(沟)的建筑物。由进水口、跌水墙、消力池和出水口等组成。可用混凝土或砖、石修筑。按水流跌落次数,有单级与多级之分,后者用于总落差大的场合。有时亦用于溢洪道的泄水段。



跌水示意图

水闸 通过关闭闸门挡水、开启闸门过水的低水头水工建筑物。由闸墩、闸门、底板、岸墙(或边墩)、翼墙,闸门启闭设备、以及铺盖等防渗设施和护坦、海漫等消能设施等组成。按用途,分节制闸、进水闸、分水闸、泄水闸、排水闸、冲沙闸、分洪闸和挡潮闸等;按结构形式,分开敞式水闸和封闭式水闸。用闸门调节水位和控制流量,以适应各种不同需要。

泄水闸 河、渠和水库上的泄水建筑物。当河渠水位超过允许限值,危及上游两岸或渠道安全时,可开启闸门泄水;也可用来将渠道放空。水库上的泄水闸,主要为放空水库用,亦可兼以泄洪;河流上的泄水闸,亦称“排水闸”;渠道尾部的泄水闸,亦称“退水闸”。

拦河闸 为满足灌溉用水、引水、调水或发电而抬高水位或增加航道水深等要求而修建的横跨全河道的水闸。多用于山丘区和平原综合治理河道的水利枢纽中。

节制闸 用于抬高上游水位,调节下泄流量的水闸。一般横跨河道或渠道,是组成低水头水利枢纽的主要建筑物。主要用来满足灌溉和发电等引水需要,也可改善通航条件。

分水闸 灌溉渠道上的水工建筑物。位于渠道分支的进口处,控制分配给下级渠道的水量。同时也是下一级渠道的进水闸。

冲沙闸 设于水利枢纽或渠首,借河道或渠道水流清除上游河段、渠系或上下引航道内的淤沙的水闸。常与拦河坝、进水闸等联合组成渠首工程。开启冲沙闸时,借水流冲刷作用,将沉积在进水闸前的泥沙经闸孔泄入下游河道。如在渠道上设沉沙池,则在其末端建冲沙闸,以便定期冲洗。

进水闸 亦称“引水闸”、“渠首闸”。建造在发电、灌溉、给水等引水渠道首部,用来取水的水闸。用以控制入渠水量,并防止或减少河流泥沙进入渠道。

挡潮闸 建造在滨海地段或感潮河口的水闸。用于挡潮御卤、泄洪排涝和蓄淡供水,以保证工农业生产和生活用水的质量。其特点是有时需蓄内水,有时需挡外水,根据内水位和潮水位涨落情况和生产需要启闭闸门。闸门能双向挡水。

分洪闸 用于控制分洪流量的水闸。一般布置在河流防洪险段的上游,将超过

河床安全泄量的多余洪水通过分洪闸分流入邻近河流最终入海,或入湖泊、洼地,以减轻洪水对下游河段的威胁。在洪峰过后,一般分洪流量仍需从分洪闸返回原河道,需设计成双向挡水、双向泄流的形式。

排水闸 用于排除河道或防洪堤内低洼地区渍水的水闸。常设于排水河道、渠道末端。具有双向挡水作用,当堤外水位低时,开闸排水,在汛期则关闸阻挡堤外河水倒灌。

浮运式水闸 将预制的闸室、护坦、翼墙等整体构件浮运至闸址现场就位,压重下沉,安装组合而成的水闸。浮运构件一般采用空腔结构,具有一定刚度且自重较轻。空腔底板与闸墩构成的闸室浮运时应临时封闭两端以减小吃水深度。多孔闸可分若干闸室单元浮运,单元长度可取15~25米。可免筑围堰,在水闸施工期不影响原河航运;但对闸基的平整度和承载力要求甚严,闸身装配建成后的防渗和抗冲效果较难保证。一般适用于上下游水位差很小的沿海地区中小型工程。

立交涵闸 用于输排不同水系交叉河道水流的交叉建筑物。多用于水资源综合治理的水利枢纽中。常用“上槽下洞”的结构形式。水位较高的河水由渡槽输排,水位较低的河水则由建于渡槽下部的涵洞输排,涵洞进口常设闸门以控制排泄流量。渡槽直接修建于涵洞上部,槽身自重和槽内水重由涵洞传给地基。中国江苏境内的淮河入海水道,全长163千米,穿越京杭大运河和通榆河两条大河,2003年建成淮安、滨海两座立交涵闸枢纽,淮河洪水可经由两枢纽的涵洞排入黄海。

装配式水闸 闸室各部分(一般不包括闸底板)用预制构件装配而成的水闸。预制构件多在工场制备,然后运至现场装配。具有施工速度快、造价低、节省模板和受天气影响小等优点。但由于整体性不够,抗震性能较差。

船闸 在水位有集中落差的情况下(如建造闸、坝处)用以保证通航的水工建筑物。主要由闸室、上下游闸首闸门、输水系统、引航道,以及相应设备组成,闸首设置的闸门,使闸室与上下游隔开。船舶下行时,先通过输水系统向闸室灌水,待室内水位与上游齐平时,开启上游闸门,让船舶进入闸室。随即关闭上游闸门,通过输水系统将闸室内的水泄向下游。待其降至与下游水位齐平时,开启下游闸门,船舶出闸。上行程序反之。根据水位差大小,可做成多级或单级。

闸门 装置在各种过水孔口上用以控制水流的结构设施。由挡水面板、传力结构(梁系、支架等)、可动构件(滚轮、支铰等)、止水和附件等组成。关闭时挡水,开启时过水,并可根据开启程度控制水位和调节流量。按其封闭孔口性质和所承受的水头大小,分深孔高压闸门和一般表孔闸门;按结构形式,分平板、弧形和叠梁等门型;按工作条件,分工作闸门,检修闸门和事故闸门等;按启闭方式,分直升式、横拉式、升卧式、下卧式、立轴旋转式、横轴旋转式和自动翻板式等。

闸墩 水闸、溢流坝或其他过水建筑物的孔口间用以分隔闸孔、支撑闸门的墩式结构。有时又兼作工作桥和交通桥的桥墩。通常用混凝土、钢筋混凝土或块石砌体建造。其尺寸取决于闸门类型、启闭方式和孔口大小。若沉陷缝设在闸墩中面上,其厚度要加大。为使水流平顺,孔口要有较高的泄流能力,闸墩应建造成合理的流线型。

胸墙 设置在闸孔上方的挡水墙。一般采用钢筋混凝土结构,固定或简支在闸墩上,下有孔口,用闸门控制。跨度小时可做成板式结构;跨度大时可做成板梁式结构。顶部高程应高出上游最高水位或潮位,并有足够的超高。为使水流平顺通过闸孔,其底缘在水流方向上常做成平顺的曲线轮廓。设置胸墙可以减小闸门高

度,并能提高建筑物的刚度,但泄流能力比无胸墙时小。

翼墙 水闸、涵洞、隧洞和渡槽等水工建筑物的进出口与上下游堤岸或边坡相连接的墙式建筑物。用以引导水流、挡土和侧向防渗等。常用浆砌块石、混凝土或钢筋混凝土建成。与闸室(或洞身、槽身)之间设缝分开,以避免不均匀沉陷对结构的影响。按布置形式,分扭曲式、圆弧式、斜降式和反翼式等;按结构形式,分重力式、扶臂式、悬臂式和空箱式等。

齿墙 水工建筑物底部伸入地基中的突出齿形结构。主要作用是延长沿底部的渗流途径,也用来增加建筑物的整体抗滑稳定性。设在闸、坝或护坦的下游端的齿墙,可防止水流对地基的淘刷作用。

闸底板 水闸闸室底部承重和防护地基的一种板式基础结构。用于将水闸闸室结构的重量和外载荷较均匀地传递给地基。底板的上下游端(或四周)设有齿墙,起抗滑、延长渗流途径等作用。按结构形式,分平板和反拱底板两种。平板又分整体式和分离式两种;反拱底板拱向地基,具有以拱结构分布传递地基反力的特点,实际应用不多。

截水墙 建筑在挡水建筑物基础上的一种防渗结构。常用黏土、混凝土、钢筋混凝土或浆砌块石等建成。能延长渗流途径,减少渗流量,有良好的防渗效果。

沉沙池 用于沉积水中部分泥沙的水工建筑物。修建在多泥沙河流上引水渠首处。呈池形,故名。水流通过扩大了过水断面的沉沙池时,流速减缓,泥沙即按颗粒粗细先后沉淀。池内所沉泥沙借开启冲沙闸或冲沙廊道被冲往下游。

消力池 建于泄水建筑物下游段,使下泄水流在其内实现水跃消能的工程设施。由防冲底板(护坦)及其末端的尾槛构成。池深取决于下游水位与池底之间能提供入池急流形成水跃所需缓流的共轭水深,池长决定于跃长。有多种平面和剖面形

式以适应不同水流条件。池内还可加设消力墩等各种辅助消能工以增强消能效果,缩短池长;高水头时只宜用平底护坦以免高速水流导致空蚀破坏。

护坦 闸、坝等泄水建筑物下游保护河床免受急流冲刷的加固设施。一般指消力池的底板,也可指采用其他消能方式时对闸、坝后部分河床的保护工程。可用混凝土或浆砌块石建成。其结构和尺寸视河床性质、渗透压大小和水流情况而定。

海漫 紧接在护坦下游防止河床被冲刷的加固设施。由于水流在海漫上的扩散和摩擦作用,可消耗余能,减轻对河床的冲刷。可用适应变形的材料如抛石等做成,但接近护坦处宜用较坚固的护面,如干砌块石和混凝土板,其下游可用梢捆、抛石等。

铺盖 铺设在闸、坝上游河床上与闸、坝底部衔接的防渗设施。通常用透水性很小的黏性土或混凝土等构筑。其厚度和长度取决于水头大小、材料性质和地基情况等。起延长渗流途径,减小闸、坝底部所受渗透压力的作用,以利建筑物的稳定。

防冲槽 在泄水建筑物中,为保护海漫末端不致因河床冲刷遭到破坏而设置的沟槽。槽内抛块石,抛石量要求在河床冲刷后,石块能自动坍落,覆盖于冲坑的上游边坡上,以防止冲刷坑扩大,危及海漫的安全。

工作桥 为控制闸门启闭运行而在闸孔上方设置的桥梁。主要用于放置闸门的启闭机械,并便利工作人员进行操作管理。高度随闸门形式、宽度随启闭机要求而定。其桥墩往往就是闸墩或闸墩的延伸、加高部分。

启闭机 启闭闸门的机械设备。借电动机、手摇机或液压机通过一定的传动系统进行操作。常用的有卷扬式、螺杆式和液压式三种。按启闭机是否移动,又分固定式和活动式两种,前者专供启闭一个闸

门之用;后者可以沿轨道移动,兼供启闭多个闸门之用。

升船机 亦称“举船机”。载船过闸、坝的特种升降设备。适用于闸或坝上、下游水位差较大处。由承船厢、支承导向结构和驱动装置等组成。分垂直式和斜面板式两种。前者借电动机及重锤运动,用盛船水厢载船升降。后者使船离水并将其放在承船架上,或浮于盛船水厢中,而承船架或盛船水厢下装有滚轮,以便沿斜面升降。这两者亦称“通航式升船机”。用起重设备和吊索将船在水上与陆地间移运的升船机,称“水陆式升船机”,一般在陆上修船时采用。

筏道 建筑在有闸、坝的河川水利枢纽中,用作自上游向下游运送竹、木材的通道。由进口首部、槽身和出口三部分组成。可修建在闸、坝的一岸,依天然地势成斜坡状;也有通过坝顶的。竹、木材在斜坡上借自重滑下的称“干筏道”,自上游引水通过渠槽输送竹、木筏流下的称“湿筏道”。

过木机 用于传送木材、竹过坝的一种机械设备。按形式分:(1)链式过木机,由链条、传动装置和支承结构等部分组成,通常沿土石坝上下游坡面或斜栈桥布置成直线;(2)架空索道,用封闭环形运动的空中索道将木材、竹传送过坝,适用于运送距离较长的枢纽;(3)斜面卷扬提升式过木机,由轨道、小车和卷扬机等组成,由卷扬机拖动小车在轨道上运动传送木材、竹过坝;(4)桅杆式起重机和塔式起重机,其传送木材、竹过坝的工作原理与旋转起重机相同。

鱼道 人工修建的供鱼类洄游通行的过鱼建筑物的总称。由进口、槽身、出口和诱鱼补给水系统等组成。主要有槽式鱼道和池式鱼道两种,前者亦称“梯级鱼道”,简称“鱼梯”,断面呈矩形,槽中设很多隔板,利用隔板将水位差分成若干级,形成梯级水面跌落,隔板上设过鱼孔;后

者由一连串分开的水池组成,各水池间用短的渠道连接,一般利用天然地形绕岸修建。鱼道内水的流速根据通过鱼类的洄游习性设计,淡水鱼流速为 $0.15 \sim 0.4$ 米/秒;强壮的鱼可达 $0.4 \sim 0.8$ 米/秒。

导航墙 亦称“导航架”。引航道中直接与船闸闸首衔接,引导船舶进出闸室的建筑物。常兼作闸首的挡土翼墙。若专门用于导航时,也可采用透空框架结构。过闸船舶沿其进出船闸,可防止因侧面风对过闸船舶进出的不利影响,避免由于操作不准确或其他偶然因素导致船舶偏离航线而与闸首相撞。

引航道 船闸的上、下闸首与原河道之间的过渡航道。为保证船舶在进出闸室、交错和停靠过程中的安全,引航道中设有导航建筑物和靠船建筑物,前者与闸首相连接,作用是引导船舶顺利地进出闸室,有重力式、钢筋混凝土排架式和浮式三种类型;后者供等待过闸的船舶停靠使用。在平面上可布置成对称式和非对称式两类,其长度和宽度由过闸船舶的类型和数量决定。

扬压力 上、下游水位差在水工建筑物及其地基内形成渗流对建筑物底面或其他截面施加的垂直指向该截面的水压力。工程设计中常按法向作用于计算截面的面力考虑。对重力式结构是不利于稳定和强度的重要载荷。

渗透变形 土体在渗流作用下发生变形和破坏的现象。多见于土坝、堤防自身及其地基的渗流逸出段,以及水闸地基与穿堤建筑物周边的渗流逸出段。主要表现形式有管涌、流土、接触流土和接触冲刷四种。其发生和发展与土体的结构性、颗粒级配和水动力条件有关。会导致土体建筑物或建筑物地基破坏或失稳,一旦发现应立即采取工程措施加以消除。

原型观测 对水工建筑物进行的观测工作。按观测项目,分内部观测和外部观测。前者将观测设备安装在建筑物内部;

后者则布置在建筑物外部。按观测性质,分检查性观测和研究性观测。前者包括渗流、变形、倾斜等观测;后者包括温度、应变等观测。现在还采用遥测等技术,提高观测精度和广度,以及自动化水平。目的是获得建筑物运行状态的信息,进行全监控,并验证计算和模型试验成果,以改进研究、设计工作。

模型律 在进行模型试验时,为保持模型的现象与原型相似所应遵守的物理量间的比例关系。对不同现象,为不同的研究目标,需根据各种特定的模型律来设计和制造模型,并根据模型律相似准数把试验成果换算到原型。

结构模型试验 根据相似理论借助模拟结构及其受力情况的物理模型来观测和预测水工建筑物在载荷作用下的变形、应变,从而判定其安全度的力学试验。模型按一定的力学相似律缩小,从测得的应变计算应力,然后按模型律换算成原型的相应值。试验有静力和动力两种,前者研究一般的结构问题;后者研究结构的振动现象。

水工模型试验 利用缩小比例尺的物理模型进行模拟水流现象的试验。水工建筑物或河道的水流现象均很复杂,仅从理论计算不易获得满意结果,需应用缩尺模型观测水流运动状态,以验证设计和计算成果。所得成果用模型律推引至原型,为工程设计和运行提供科学依据。

大坝安全监控 借助原型观测的仪器设备和计算机,对大坝运行情况采集资料,分析了解其实际性态,估计其安全程度并相应作出运行控制决策的工作。包括检查大坝施工质量、分析和评价观测资料、拟定监控指标、验证有关设计理论和选用参数等。为判断大坝安全状况、修正设计理论提供更可靠的科学依据。

劈裂灌浆 利用水力劈裂原理沿堤、坝轴线形成黏土浆脉防渗体的一种灌浆工艺。利用堤、坝最小主应力面垂直于轴线

的规律,沿堤、坝轴线布孔,在灌浆压力下以适宜的浆液为能量载体,有控制地劈裂堤体或坝体,形成密实、竖直、连续和有一定厚度的浆液固结体。应在不挡水时进行,同时应核算灌浆期堤、坝坡的稳定性,以策安全。

施工导流 在河床进行水利水电工程施工时,将河水引导至施工场外向河流下游宣泄的措施。由于修建水工建筑物既需干的基坑,又不允许断流,故通常用围堰封闭部分河床,让其余部分过水;或封闭全部河床,另设临时过水通道。其工程设计一般包括:导流方案、导流设计流量的选择,导流建筑物的布置和设计,截流工程设计,封孔蓄水计划等。如有需要,还应有保证施工期间通航、放木、下游用水需要等措施。按导流方式,分一次断流和分期导流等;按导流建筑物,分明渠导流、隧洞导流、底孔导流、梳齿导流、涵管导流和渡槽导流等。

基坑 释文见 178 页。

截流 在修复溃决的堤坝,或建造与导流配合的围堰时,在原水道中截断水流的措施。常利用抛石、抛投石笼或混凝土预制块(如四面体)截流,分立堵和平堵两种施工方法。前者指从两岸向河心抛填进占;后者指借栈桥沿全断面从水底向上填升。过水口被基本填堵,即“合龙”后,还应用黏土等材料对抛填体进行防渗处理,称“闭气”。

围堰 在河流或原本有水的地基范围内施工时,围绕基坑修建的临时性挡水建筑物。通常用土、石、混凝土,也有用木笼、竹笼或钢板桩、木板桩等材料建造,所用材料均需满足防渗、防冲和保持稳定的要求。围堰建成以后,将基坑内的水抽干,可使工程在干涸的条件下施工。

混凝土搅拌楼 亦称“混凝土拌合楼”、“混凝土搅拌站”。装备集中搅拌混凝土的塔楼状生产系统。楼内依次为进料层、储料层、配料层、搅拌层、出料层。进料层

皮带机等提升设备将楼旁水泥筒仓和砂、石堆仓的材料运至储料层,出料层结构应便于混凝土输送车出入。其水泥、砂、石、水、添加剂的上料储存、配料称量、搅拌出料等工艺流程按单阶式垂直分层布置,各种材料只需一次提升至储料层后,借自重进入下道工序,各层机械设备配置紧凑,整个流程自动控制,生产效率高。现已有各种规模的定型设计,由可拆卸的金属构件和成套设备组成。广泛用于大型水利水电工程及城市混凝土制品厂。

通仓浇筑法 在一个坝段内不设纵缝、连续浇筑混凝土的施工方法。混凝土分块浇筑法的一种。在平面上以横缝分隔的整坝段为浇筑块,在基础约束范围内浇筑块高度为0.75~1.0米,上部块高2.0~3.0米。优点是无需坝体纵缝灌浆、整体性好、浇筑工作面大和有利于高度机械化施工。缺点是浇筑面积大、坝体降温收缩时比柱状浇筑法更容易产生温度裂缝,故对混凝土防裂的温度控制要求较高。

入仓温度 混凝土浇筑块初始平均温度。等于混凝土拌和温度与混凝土运输、入仓和振捣过程中温度变化值之代数和。是混凝土温度控制的一个主要指标,也是混凝土温度变化仿真计算的基础数据。

冷却水管 混凝土施工期控制混凝土内部温度的一种设施。预先在浇筑仓内埋设水管,浇筑完成后通水,使混凝土冷却降温。常采用内径19~32毫米的钢管,在平面上布置成与坝轴线平行或垂直的连通管网,呈蛇形状,层距与浇筑块高度对应,管子水平间距1.5~2.0米。通常分多期通水冷却,一期冷却主要控制浇筑初期的混凝土最高温度,后期冷却主要是控制混凝土内、外温差和满足灌浆温度要求。

封拱温度 拱坝横缝灌浆时的混凝土内部温度。各灌浆区的封拱温度根据不同部位的稳定温度场确定。一般由年平均气温、水库水温 and 地温计算坝体稳定温

度场,封拱后拱坝的实际温度即以封拱温度为基准,随外部环境温度变化上下摆动。封拱温度低,有利于降低坝体的拉应力,但人工冷却的费用相应增大。

混凝土温度控制 在大体积混凝土浇筑过程中,将温度变化控制在允许范围内的工程措施。目的是避免产生混凝土温度裂缝。措施包括减少混凝土发热量(如减少水泥用量、采用低发热量水泥等),降低混凝土的入仓温度(如加冰或冰水拌和、预冷集料等),加速混凝土散热(如薄层浇筑、适当延长间歇时间和预埋冷却水管通水冷却等),采取合理的分缝、分层、分块,合理安排施工程序,加强混凝土表面养护和防止不利的气温(如夏季高温倒灌、冬季气温骤降等)影响等。为了满足坝体接缝灌浆的要求,需把混凝土内部温度降至灌浆温度,主要措施是通过冷却水管通水降温。这些措施彼此影响、互相制约,必须根据实际情况综合利用,才能取得较好的技术经济效果。

混凝土温度裂缝 由混凝土内、外温度变化产生的裂缝。常发生在散热条件差的水工大体积混凝土中。混凝土刚浇筑时,处于塑性流动状态,水泥在水化反应凝结过程中会产生大量的水化热,使体积自由膨胀,达到最高温度时,混凝土基本固结,其后混凝土开始降温并收缩产生裂缝。在与岩基接触部位,混凝土收缩受到岩基约束产生较大的拉应力,会出现基础贯穿裂缝和深层裂缝;若遇寒潮,内、外温差相对较大,变形受到内部混凝土约束,混凝土会出现表面裂缝。防止混凝土出现裂缝的措施除提高混凝土质量外,主要是混凝土温度控制。

微膨胀型水泥混凝土 具有微膨胀特性的混凝土。由微膨胀型水泥和集料加水拌和而成。特点是其自身体积变形可补偿由于温度变化引起的收缩变形,以控制和调节混凝土内部应力,防止产生温度裂缝。微膨胀型水泥分有硫酸盐型低热

微膨胀水泥和氧化镁型延迟性微膨胀水泥两种,前者开始膨胀时间较早,补偿收缩作用不明显;后者由于延迟膨胀,补偿收缩效果较好。

水工混凝土外加剂 为提高混凝土质量、改善混凝土性能而外加的材料。是混凝土中除水泥、集料、掺合料和水以外的必备成分。常用的有:(1)减水剂,可以改善混凝土和易性,拌制出高强混凝土,节约水泥用量;(2)引气剂,可产生大量微小、均匀、稳定的气泡,能显著提高混凝土抗冻耐久性,还可改善混凝土的和易性,以及泌水和离析,降低混凝土的渗透性,提高混凝土的抗侵蚀能力;(3)缓凝剂,能延缓混凝土拌和物的凝结硬化过程,并可通过掺入量控制混凝土凝结时间。

灌浆 把未凝固的浆液加压注入建筑物或其基础部分缝隙中的措施。浆液可含有水泥、沥青、黏土或有机化合物等。浆液充填孔隙裂缝,胶结硬化,可加强整体性,提高力学强度和防渗性能。按作用,分固结灌浆、帷幕灌浆、接缝灌浆、回填灌浆和补强灌浆等;按材料,分水泥灌浆、黏土灌浆、黏土水泥灌浆、沥青灌浆和化学灌浆等。灌浆工作包括钻孔、洗孔、压水试验、灌浆、检查和封孔等工序。灌浆工艺要经过灌浆试验或类比,做仔细的技术经济分析后确定。灌浆工程属隐蔽工程,在施工中应重视原始记录、技术资料整编和质量检查工作。按用途不同,分固结灌浆和帷幕灌浆,前者以加固为目的;后者以防渗为目的。

回填灌浆 为改善衬砌结构传力条件和防渗能力而充填地下洞室围岩与衬砌之间缝隙的灌浆措施。由于重力对衬砌施工的影响,洞室顶部容易出现缝隙,故一般在顶拱中心角 $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 范围内充填。灌浆通过预留管孔进行,孔距和排距一般 3~6 米。水泥浆液凝固前作用于衬砌的压力,应计入衬砌施工期的载荷。

帷幕灌浆 为坝基防渗而在上游坝踵

岩基中进行的深层灌浆。可钻一排或几排深孔,经钻孔施压灌入浆液,以便填充岩基中缝隙。所形成的防渗体,称“帷幕”。灌浆材料一般多采用水泥。可以降低闸、坝底部的渗透压力,增加闸、坝的稳定性。

固结灌浆 为提高天然岩基或地下洞室围岩的整体性和强度所采取的灌浆加固措施。通常在预定范围内按一定的孔距和排距布置较浅的钻孔,然后用适当压力灌往水泥浆。灌浆范围和孔距、孔深取决于基岩的破碎带和裂隙、节理和软弱层的分布、基础承载要求。

化学灌浆 将未凝固的有机化合物高压灌入建筑物或其基础部分缝隙中的工程处理措施。化学材料从配置成浆液起至聚合止,为低黏度的液体,经过一定时间的反应聚合成凝胶体,可以产生良好的防渗和加固效果。与水泥灌浆相比,浆液可以灌入较细的孔隙,但费用较大。

水泥灌浆 将未凝固的水泥砂浆高压灌入建筑物或其基础部分缝隙中的工程处理措施。由硅酸盐水泥熟料加缓凝剂和塑化剂磨细制成灌浆水泥,粒径一般不超过 50 微米,需要时磨至 30 微米以下。配置的水泥净浆或加磨细集料(如沙、矿渣和粉煤灰等)的料浆,强度高、流动性好和凝结时间长。广泛应用于水利水电工程的补强、加固和防渗处理。

高压喷射灌浆 简称“高喷”。一种常用的地基处理技术。借助于高压射流,通过冲击、切割和扰动土体,使浆液在射流作用范围内扩散,充填周围地层,并与土石颗粒掺混搅合,硬化后形成凝结体,从而改变原地层结构,以达到防渗或提高承载力的目的。按喷射口旋转角度不同,分定喷、摆喷和旋喷三种方式。

超干硬性混凝土 具有与土石料相似的压实性能的混凝土。其中集料较多,砂率较大,水泥用量较少,一般掺有较大比例的粉煤灰和一定量的外加剂。拌和物

不显松散状态,不具流动性。用于碾压混凝土坝的筑坝材料,经(振动碾)振动压实凝结硬化后,随着龄期的延长,混凝土的强度不断增加。

隧洞全断面开挖法 亦称“隧洞全断面掘进法”。以隧洞的整个断面为一开挖单元,在一次作业循环内完成开挖的施工方法。每完成一次开挖循环后,隧洞的整个断面推进一段距离。优点是工序集中,便于管理,开挖进度快。缺点是只有一个爆破自由面,单位消耗炸药量大,大断面隧洞需机械化施工。适用于地质条件较好、隧洞断面不大或机械化程度较高的隧洞施工。

金包银工法 混凝土坝因上游防渗、下游溢流需要而采用常态混凝土、内部采用碾压混凝土的施工方法。通常在坝体的上、下游表面 2.0~3.0 米范围采用常态混凝土,设置横缝并安装止水片,与碾压混凝土平起浇筑,解决碾压混凝土坝的防渗问题。内部碾压混凝土用切缝机切出横缝或在横缝处打诱导孔,以调整坝内应力分布,控制裂缝发展。

多胶凝全断面碾压工法 碾压混凝土坝的一种施工方法。在碾压混凝土坝上游面附近采用二级配多胶凝材料碾压混凝土作为防渗结构,厚度约为水头的 1/15,沿坝高成台阶状布置。与金包银工法相比,解决了异种混凝土不同性态、结合不佳和施工不便等问题。

变态混凝土 用于碾压混凝土坝表面防渗处理的混凝土。铺筑混凝土熟料时,在混凝土坝外表面模板附近 2~8 米范围,采用同配合比的碾压混凝土,每层面面喷洒水泥粉煤灰净浆,形成较为均匀的流态混凝土,通过人工振捣,形成整体性较好的表面保护层。施工工艺简单且具有较好的抗渗性能,可全断面采用碾压混凝土,提高施工速度。

模袋混凝土 以双层高强度机织化学纤维织物制成连续(或单独)的袋状体作为柔性模板并由高压泵将混凝土充灌于

袋中形成的防护结构。可用作土石坝、堤防护坡,河流、湖泊、海岸的护岸和护底等结构。其厚度、形状按需要设计,如可设置排水滤点以排除坡内积水、以铰链状连接各单元以适应坡面不均匀沉降、以框格状种植草皮以改善环境。具有设计灵活、施工便捷、质量可靠和可水下施工而无需构筑围堰等特点。

诱导缝 在坝体内或坝体周边设置的人造缝隙。使因应力集中而产生的裂缝沿诱导缝方向延伸;部分诱导缝中预先布置了灌浆和排气系统,便于应力重新分布后的接缝灌浆;使裂缝发展和处理均在受控状态下进行,达到“以缝治缝”的目的。常用于碾压混凝土坝。高拱坝中的周边缝和底缝也属诱导缝。

预应力锚固 应用预应力锚杆或预应力锚索加固岩体或建筑物的措施。特点是对岩体扰动小、施工快捷和安全可靠且经济实用。广泛用于大型地下洞室、深基坑、各类基础和边坡的支护和加固,还用于各类建筑物的补强加固。

锚杆 加固岩体的金属杆件。长度取决于被加固岩体的厚度;间距由岩体密度、锚杆长度、锚杆抗拉强度和设计安全系数决定。将锚杆穿过不稳定的岩体且锚固于稳定的岩体之中,按一定的间距布置,以达到加固岩体的目的。按灌浆与否,分灌浆锚杆和非灌浆锚杆;按受力情况,分预拉应力锚杆和普通锚杆。作用是改善岩体的应力状态、减少新裂隙的发展、改变即将形成的新裂隙的方向、保护已经开裂的岩体不使其破坏或脱落。

锚索 加固岩体的一种拉索。一般长可达数十米。长度和间距取决于最可能的滑动面位置和可能滑动岩体体积等。用钢锚索穿过不稳定岩体,一端锚固在完整稳定的岩体中,一端固定在岩体表面的混凝土锚塞上,对钢锚索施加预拉应力,使不稳定岩体与稳定岩体连在一起,或使分离岩块彼此连成整体,从而达到加固岩

体的目的。优点是随开挖随支护,可以一个断面一个断面地安设,使施工的有效工作空间增加,工程进度加快。可加固较大规模岩体,适用于岩坡、岩基和大型地下洞室围岩的加固。

岩锚梁 水电站地下厂房机电安装、检修起重设备的支撑结构。通过锚杆将支撑梁固定在厂房侧面的岩体上。主要施工程序有岩壁开挖、锚杆施工、混凝土浇筑和岩锚梁载荷实验。

防洪抗旱

洪水 由流域内面积较大、强度较大、历时较长的暴雨,或不寻常的融雪等产生的地表径流,汇入河道而形成异常高水位的水流。有涨落过程,若在河道上某一断面观测这一过程,则可看到在洪水期间该断面的流量和水位先逐渐涨至最大值,然后再逐渐消退至原先的流量和水位状态。每年均有可能出现的洪水称“一般洪水”;几年或十几年才可能出现的洪水称“大洪水”;几十年或百年以上才有可能出现的罕见洪水称“特大洪水”。洪水流量超过某处河道正常的泄流能力就有可能造成洪水灾害。

洪峰 通过河道某一断面的洪水过程中的最大流量或最高水位。前者为洪峰流量;后者为洪峰水位。其大小是确定防洪工程措施中堤防工程的高程、堤距等的主要依据。

洪水总量 简称“洪量”。洪水一定时段内通过河道某一断面的总水量。一般以立方米计。若时段为一次洪水过程的历时,则所得为一次洪水的洪水总量;若时段为一固定值,且取该时段洪水总量中的最大值,则称“最大时段洪量”,例如,时段为3天,则称“最大3天洪量”。不同时段洪水总量的大小是确定防洪工程措施中水库防洪库容的主要依据。

山洪 山区骤发性的洪水。山区局地暴雨或大量融雪产生径流并挟带泥沙、石块汇集到沟谷、山溪形成洪水或泥石流。具有坡陡流急、泥沙俱下、来势迅猛和暴涨暴落的特点。常未及防范即遭灾害,造成田园被湮废,房屋、道路被冲毁,甚至人员伤亡等。

洪水演算 根据河段上断面出现的洪水过程推算其下断面相应的洪水过程的计算方法。分流量演算和水位演算两类。其理论依据是洪水波在河道中的运动规律,而揭示这一运动规律的主要是水力学理论和水文学理论。方法有水力学洪水演算法和水文学洪水演算法两种,前者如解非定常流方程组的有限差分法等;后者如马斯京根(Muskingum)法等。

洪水位 河流中某断面在汛期出现的水位。其中最大值即为该断面全年的最高水位。

保证水位 水库运用中适宜兴利除害的规划设计水位。针对防洪工程措施,即为按一定防洪标准推算出的洪水位。若实际出现的洪水位低于它,就不会造成洪水灾害,反之则有可能发生洪水灾害。针对发电、灌溉、供水和航运等兴利目的,即为按设计保证率推算出的正常蓄水位(兴利水位)。若实际出现的水位高于它,兴利所需就能得到保障,否则效益可能受到不同程度影响。

设防水位 河道、水库和湖泊等水体的水面上升到必须开始注意防洪安全的水位。达到设防水位以后,防汛部门必须密切关注水情变化,并发动群众巡查险情、加固堤岸等,以防止洪灾发生。

警戒水位 在洪水期,江河湖泊的水位上涨到必须警戒并开始日夜防汛工作的水位。一般根据堤坝的防洪能力、洪水特性和堤坝重要性等因素,经有关部门分析研究后,由防洪指挥部门确定。在中国沿海某些港区、海塘和重要地区,也设有海水的警戒水位。

汛期 亦称“洪水期”。发生洪水的时期。因洪水发生时间和原因不同分春汛、伏汛、秋汛和凌汛等。中国幅员辽阔,各地的汛期不同,南方地区一般为每年的4—9月,北方地区一般为每年的6—10月。由于融雪产生洪水,北方地区春季3—4月也可能成为汛期,称“春汛”。主要洪水的发生期,称“主汛期”。在同一地区,由于自然地理和气候条件的变化,每年的汛期和洪水发生次数不尽相同。

洪水期 即“汛期”。

春汛 中高纬度地区,春季气候转暖,地面所积冰雪融化,使江河水位上涨的现象。中国北方常发生在每年清明至立夏前后一段时期,此时正值桃花盛开,故又称“桃花汛”或“桃汛”。在有些地方可能造成水灾,应注意防范。

秋汛 秋季由于流域暴雨或暴雨型淫雨,使江河水位急剧上涨的现象。通常是相对于夏季的主汛期而言的。在有些地方可能造成水灾,应注意防范。

伏汛 夏秋伏天因暴雨发生江河涨水的现象。中国多数江河每年6—9月大汛期期间,海洋性暖湿气流控制大部地区,形成局部流域或全流域的淫雨或暴雨,东南沿海地区还有台风、暴雨发生,有时出现历史上罕见的特大暴雨,使江河水位急剧上涨,且持续时间较长,极易成灾。以7月上旬至8月上旬最甚,此时正值三伏时期,故名。

凌汛 冰凌堵塞河道形成冰坝壅水使水位骤涨的现象。由于水面结冰的河道,解冻时上游早于下游,或某种动力、热力原因所致。中国黄河及其以北河流多有出现。多发生在2月下旬,因纬度不同各地略有差异。在有些地方可能引起水灾,应注意防范。

报讯 汛期搜集并发布已发生或正在发生的各地水情的工作。由主管水文部门,根据各地水文站在每天特定时间,以专用通信线路及时传送的各项水文要素

观测值、观测方法和趋势等资料,汇编后分发各有关部门和单位,或向公众发布,以便随时掌握水情,做好防汛工作。

防汛 汛期防止或减轻洪水或冰凌灾害的工作。包括汛前加强修缮原有工程,提高防护效能;汛期内培高和加固堤防,加强巡视各种水工建筑物,发生险象时,采取必要措施迅速抢修等。

防洪 防止洪水泛滥,避免或减轻洪水灾害损失的水利事业。防洪措施可分工程措施和非工程措施两大类。前者有堤防、水库、分洪道和滞洪区等,参见349页“防洪工程措施”;后者有防洪保险、洪水预报和洪泛区管理等,参见350页“防洪非工程措施”。

洪水频率 某一洪水特征值(如年最大流量、年最大时段洪水总量)发生大于等于某个数值的概率。以百分率表示。其倒数称“重现期”。例如,百年一遇即表示平均在一百年内重现一次,洪水频率为1%。需根据长期实测洪水资料和历史洪水资料,运用数理统计方法,经过分析计算近似求得。

防洪标准 防洪工程抵御洪水的水平或能力。一般以某一重现期(如十年一遇、百年一遇等)的设计洪水为标准,也有以某一实际发生过的洪水为标准。一般情况下,当实际发生的洪水不大于防洪标准时,通过防洪系统的正确运用,可保证防护对象的防洪安全。一般根据防洪对象的重要程度、自然条件和经济技术水平等因素来确定,是决定防洪工程规模及其投资和效益的重要依据。

设计洪水 为堤坝、桥涵等工程的设计而拟定的使工程符合规定防洪标准的洪水。主要包括设计洪峰流量、不同时段的设计洪水总量和设计洪水过程线。根据工程特点和设计要求可采用上述全部或部分内容。根据资料条件,可由流量资料推求,也可由雨量资料推求。对于缺乏资料的小流域,也可由经验公式或水文

统计参数等值线图推算。

设计暴雨 为堤坝、桥涵等工程的设计而拟定的使工程符合防洪标准并且当地可能出现的暴雨。主要包括各历时的设计点暴雨量、设计面暴雨量和设计暴雨的时程分配等。在雨量资料短缺的地区,可借助暴雨参数等值线图推算。小流域的设计暴雨,可用流域中心的设计点暴雨量代替设计面暴雨量。主要用于推求缺乏流量资料的中小流域的设计洪水。

历史洪水 历史上曾经发生的大洪水。可通过实地调查、走访群众、查阅地方志等历史文献和文物考证等办法,调查考证历史洪水发生的时间和大小。若在实测洪水资料中,少数特大洪水的重现期明显大于实测年数,也可将其作为历史洪水来处理。在水文频率计算中加入历史洪水,可提高成果的合理性和可靠性。

古洪水 发生在全新世时期的大洪水。综合利用地质学中的沉积学、水文学和同位素测年技术等,收集挖掘隐含在河岸沉积物中的洪水信息,并据此推算出的距今数千年的大洪水。研究古洪水可大大延伸获取洪水信息的时间跨度,还为研究气候变化、河流地貌变迁和生态环境演变提供一定依据。

可能最大降水 在现代气候条件下,特定区域一定历时内可能发生的最大降水量。一般先经过分析,建立一个降水公式,然后再对影响降水的因子进行极大化,进而求得可能最大降水。中国规定,对于特别重要的水利工程,采用由可能最大降水通过产流、汇流计算推求出的可能最大洪水作为校核洪水。以暴雨为主形成洪水的地区,则称“可能最大暴雨”。

可能最大洪水 在现代气候和下垫面条件下特定区域可能发生的最大洪水。推求可能最大洪水的方法有两种:(1)由可能最大降水,在有利于产生大洪水的下垫面条件下,进行产流和汇流计算,求得可能最大洪水;(2)直接统计相关特大洪

水资料,点绘最大流量与流域面积关系,取其外包线作为近似可能最大洪水。

1954年洪水 1954年夏季,由长江流域和淮河流域大范围、长时间的梅雨引发的全流域性特大洪水。5—7月长江流域的洞庭湖水系、鄱阳湖水系、皖南山区和大别山山区的平均降水量均超过1200毫米,其中黄山雨量站实测降水量2824毫米,为全流域之最。7月淮河流域的平均降水量高达516毫米。从而导致长江和淮河发生全流域性的特大洪水。长江大通水文站最大洪峰流量达92600米³/秒,最大30天洪水总量达2190亿立方米;淮河蚌埠水文站最大洪峰流量达11600米³/秒,最大30天洪水总量达402亿立方米,均为有资料记录以来之最。致使长江流域和淮河流域发生重大灾情,其中长江中下游湖北、湖南、江西、安徽、江苏等省有123个县市受灾,受灾面积317万公顷,受灾人口1888余万人,死亡3万余人;淮河流域受灾面积406.2万公顷,死亡1930人。

1998年洪水 1998年夏季,在中国出现的全国性大洪水。暴雨天数多、强度大和分布范围广,长江、嫩江、松花江、珠江、黄河、淮河和海河水系和浙闽水系等流域均发生不同程度的暴雨洪水。长江流域发生仅次于1954年的全流域性特大洪水;嫩江流域和松花江干流发生超过历史记录的特大洪水;西江和闽江发生超过或接近百年一遇的特大洪水。长江大通水文站最大洪峰流量达82300米³/秒,仅次于1954年,为有历史记录以来第二大洪水;嫩江大赉水文站最大洪峰流量达16100米³/秒,松花江哈尔滨水文站最大洪峰流量达16600米³/秒,均为历史之最。1998年全国发生大洪水和特大洪水的江河之多,洪水量级之大,洪峰水位之高,洪水持续时间之长,洪水发生时间之早,均为历史罕见。

防洪工程措施 为防止洪水泛滥成灾和减免洪水灾害损失而兴建的水利工程

措施。例如,兴建水库以拦蓄洪水;修筑堤防以防止洪水泛滥;利用湖泊、洼地以滞洪或分洪;整治河道以加大泄洪;植树造林、治理沟谷以防止水土流失等。

防洪非工程措施 亦称“非工程防洪措施”。通过约束人类自身行为,以改善人与洪水关系,或者通过防洪工程以外的技术手段,防止洪灾或减少洪灾损失的措施。例如,蓄滞洪区的合理规划;通过法令政策、经济手段,科学地管理受洪水威胁的地区;加强洪水的测报和警报自动化系统,制定应急转移计划;推行洪水保险,使受益地区和受灾地区共同承担洪水造成的损失等。

滞洪 洪水上涨时暂时拦蓄洪水、削减洪峰流量,减轻洪水对下游河道威胁的措施。通常利用河道沿岸滩地或附近湖泊、洼地作为滞洪区,通过节制闸引进部分洪水暂时蓄积,以削减河道中洪峰流量,待洪峰过后再将原先蓄积的洪水徐徐放回原河道。

泄洪 开启闸门使洪水通过河道或水库的溢洪道和泄洪洞向下游宣泄,达到河道或水库防洪安全的措施。当发生特大洪水时,还可以将河道中洲滩或两岸大堤间阻水的圩堤临时放弃,以扩大河道过水断面,增加泄洪能力。

蓄洪 利用各种工程或地形将部分或全部洪水拦蓄在水库、湖泊、洼地、河床或坡地上,以削减流向下游河道洪峰流量的措施。可修建拦河大坝和水闸,利用水库、湖泊、洼地集中蓄洪;通过水土保持措施和控制田间、池塘、沟渠、河网等的蓄水可达到分散蓄洪的目的。

防洪工程 为防止洪水泛滥或减轻洪水灾害损失,按一定防洪标准修建的水利工程。如堤防、水库、大坝、水闸、疏浚、挖河,以及分洪、滞蓄洪工程等。

分洪工程 将河道中超量的洪水分出以减轻洪水对原河道威胁的水利工程。如开挖分洪道、建造分洪闸、将超量洪水

引入蓄滞洪区等。广泛应用于世界大江大河的防洪工程,如中国长江中游荆江分洪工程。

避洪工程 在滞蓄洪区或行洪区内修建用于避免洪水淹没的工程措施。如避水庄台、抬高路基等。

防洪风险率 在防洪中,由于洪水发生的随机性和工程管理运行中的不确定性等原因造成的防洪失误的概率。例如,由于堤岸年久失修造成溃决或洪水预报不准确造成防洪决策失误酿成洪灾的概率等。可以通过洪水的概率分布和对工程管理运行状况的随机分析研究确定。

洪水风险图 绘有遭遇不同频率洪水时可能淹没的范围和相应洪水位等洪灾特征的洪泛区地图。用以说明洪泛区内各地发生洪水的风险,是规划设计防洪措施的依据。

洪水预报系统 用于作出(实时)洪水预报的计算机系统。硬件系统由信息采集设备、通信设备和信息处理设备等组成;软件系统由数据库、模型(方法)库、知识库,以及会商和发布等子系统组成。在模型(方法)库中除了主要的洪水预报模型(方法)外,还应包括预报误差实时校正模型。是计算机技术与洪水预报模型(方法)相结合的产物,可为用户提供快速、及时和较高精度的洪水预报。

防洪调度 根据现时或预报的水情以及预先制订的调度方案,科学地运用防洪工程,使防洪保护对象免受洪水灾害或减轻洪灾损失的水利管理工作。一般有常规调度和优化调度两种方法,前者指按调度图或调度规程的调度;后者指按目标函数在一定约束条件下达到极大或极小的调度。掌握好水情、熟悉防护对象的特点和要求,以及了解各种防洪工程的规模、功能和相互关系,是做好防洪调度的前提。

防洪决策支持系统 用于支持防洪决策的计算机系统。由人机交互、数据库、

洪水预报、防洪调度和防汛抢险等子系统组成。其作用在于支持防洪决策者在指挥防洪过程中,通过人机交互,反复调用系统中的数据、模型、方法和知识进行计算和逻辑判断,提高对防洪形势的认识,迅速地作出科学决策,达到合理、可靠选择防洪策略的目的。

洪水保险 针对洪涝灾害的一种财产保险。受洪涝灾害威胁的单位和居民可以根据投保资产的价值按一定费率缴纳保险费进行投保。当受灾损失时,保险公司根据投保合同和投保户的损失情况进行赔付,可减少投保户的受灾损失,是防洪减灾的一项有效的非工程措施。

分洪 为减轻下游河段洪水对重点城市和地区安全的威胁,在河流上游将超过河床安全泄量的洪水分流引入他处的措施。分流引入处可以是邻近河流、湖泊、洼地(分洪区),或绕过保护区归入原河,或直接入海。应预先在河流上的适当地点,建造分洪闸、分洪道等,必要时打开分流。平时分洪区的土地可加以有限制地利用。对因分洪而受灾的居民的安全和生产、生活需事先做好慎重周密的筹划安排。

险工 河流大溜顶冲或大溜经常逼近而易坍塌的堤岸。如河流弯曲的凹岸。平时需做好护岸工程,汛期要加强防守。根据险情,险工的防护和抢护措施有丁坝挑流、抛石护脚、沉辊护滩和桩柳护岸等。

平工 离河较远,仅当洪水漫滩才靠水,或主溜不靠近的堤岸。如河流平直段和凸岸。其堤段临河侧一般都有较宽的滩地,对堤身起保护作用,故无丁坝、埝工等护岸工事。但遇洪水时河床可能变化,主溜改向,平工也可能变为险工,防汛时亦应注意巡查。一般平工虽无冲刷致坍的险情,但防汛时需注意漏洞和堤防背水侧散浸、脱坡等问题。

决口 堤岸溃决、河(海、湖)水外注的险象。是严重的洪水灾害或海潮灾害。

多因洪水漫堤、大溜冲击、风暴潮冲击、坍塌和漏洞等险情所致。堤岸一旦溃决,即迅速扩大,必须立即抢堵,以控制灾情,减少损失。

流土 在渗透力作用下,渗流出逸处表层土块发生掀动脱离原土体的现象。是渗透变形的一种。对黏性土,表现为局部较大土块的浮动;对较均匀的无黏性土,表现为砂粒跳动和砂沸。易导致土体结构破坏。多发生在闸坝下游渗流出逸处。可采用降低该处渗透比降,并在表层设置反滤层或盖重等措施防治。

管涌 在非黏性土中,当渗流作用较强时,使较小的土粒逐渐随水带出,扩大土粒间的空隙,以致发生集中涌水并带出更多颗粒的现象。是渗透变形的一种。其发展、恶化会使基础发生不均匀沉陷,导致建筑物的破坏。铺设反滤层和加强防渗措施是防止管涌的有效方法。

抢险 对可能导致堤岸决口的各种紧急情况采取的抢救措施。主要险象有洪水漫堤、主溜顶冲、堤身有孔洞隐患、背水堤坡崩塌或严重渗漏、堤基管涌和风暴潮冲击等。具体措施如加筑子堤、加筑前后戗、对漏洞前堵后导、抢修各种护岸工程等。

堵口 堵塞堤防决口的临时应急工程。分立堵和平堵两种方法。选择哪种方法需根据口门的土质、宽度、深度、流量、上下水头差,以及堵口器材等情况决定。中国历史上常用埝工进占立堵,最后用柳石枕合龙,用麻袋和布袋装土闭气。现代大江河堵口常用平堵与立堵结合的立平堵法。

立堵 由龙口一端向另一端,或由两端向中间抛投截流材料进占的截流方式。优点是无需架设抛投栈桥、准备工作量小、成本低、抛投技术灵活和截流前一段不得通航;缺点是龙口缩窄后,水流流速分布不均、局部流速增大和水力条件比平堵截流差。中国多采用立堵截流,并积累

丰富的经验。

平堵 沿龙口全线抛投截流材料,使戗堤(截流体)均匀上升,直至高出水面的截流方式。在沿戗堤轴线的龙口架设浮桥或固定栈桥,或利用缆机等其他跨水设施,全线均匀抛投块石、混凝土块体或石笼、梢捆等材料形成戗堤,逐层水平上升,直至戗堤露出水面。与立堵截流相比,其工作面大、水力条件较好,但准备工作量大、成本高。当抛投不均匀、水流集中时,将增加截流难度。中国较少采用。

合龙 对修复堤坝决口段或筑围堰时最后留下的缺口(称“龙口”)进行封堵,最终截断水流的阶段。是堵口、截流过程中最关键的阶段。

闭气 截流合龙后封堵戗堤(或围堰)渗流通道的措施。一般在戗堤的上游侧依次抛投反滤料、黏土料或其他细粒料,使渗流控制在层流范围内。若为围堰,则闭气后才能进行基坑排水和开挖施工。

龙口 施工围堰进占待截流或防洪抢险堤防堵口时暂留过水待合龙的口门。位置选择需综合考虑地质、地形和水力条件,使龙口的水流平顺、泄流畅通和利于减小截流落差;其宽度取决于河道综合利用和水力条件;两端的戗堤需裹头保护,软基河床上的龙口需护底。

防洪墙 为保护城镇和重要设施防洪安全采用的挡水建筑物。主要有钢筋混凝土和浆砌块石两种,前者适用于承载能力小且受地面条件限制的地段;后者断面较大,利用自重达到稳定。与一般堤防相比,具有节省占地、利于城市整体规划和便于维护管理等优点。适用于经济发达、设施密集和土地价格高的城镇防洪工程。

堤 亦称“堤防”。沿江、河、湖、海的沿岸修建的挡水建筑物。具有约束、导引水流,稳定河床防止洪水泛滥的作用。是防洪的一项重要工程措施。建在江、河两岸的,称“江堤”或“河堤”;建在海边的,称“海堤”或“海塘”。堤身一般用土料建

筑,边坡的陡坦视土质而异。堤顶的宽度视险工或平工而不同;堤顶如用作车道或公路时,应根据需要酌量放宽。易受水流或风浪冲刷处的堤需用石块等护坡。重要或特殊的地段也可用大石块或混凝土等筑堤。

圩堤 在沿江、滨湖,以及滨海的低洼地区,圈围田地、房舍,以便进行垦殖的围堤。其作用是防御外水侵入,保障堤内居民生命财产的安全。

埝 相对于江河干堤,尺寸较小或保护地区局部的堤。

子堤 亦称“子埝”。洪水时期,河水上涨,为防止漫溢,在大堤顶部加筑的小堤。有土堤、袋土堤、桩柳土堤和桩膜堤等多种类型。筑在堤顶临水一面,但不可过于靠边,以免坍塌。

行洪 特大洪水时弃守滩上圩堤和民埝,使大洪水在两岸大堤间畅行的措施。行洪区平时可以耕种。

分洪区 亦称“分蓄洪区”。利用平原地区湖泊、洼地修筑围堤,或利用原有低洼、圩垸分蓄河段超额洪水的区域。是分洪工程的重要组成部分,也有些是分洪工程的主体。主要设施包括围堤、避洪安全设施、防浪设施和警报通信系统等,有些还包括进洪和排洪、排渍设施。有时按照其调洪作用的不同,分蓄洪区和滞洪区,但有些分洪区先起蓄洪作用,后起滞洪作用。

分洪道 利用天然河道或人工开辟的新河道分泄超过河道安全泄量的分洪工程。可作为分洪工程的一种类型,也可作为分洪工程组成部分的一项。有入海、入邻近河流、复归原河道、入湖和入分(蓄)洪区等类型。其路线和设计标准按地形、河势、地质和分洪流量等进行技术经济比较后选定。

行洪区 天然河道的河床及其两侧河滩或两岸大堤之间宣泄洪水的区域。大洪水漫堤或有计划扒开堤防的沿堤洼地

泄洪区域也属行洪区。区内水流流速较小,洪水挟带大量富含有机质的泥沙沉积在行洪区的地表,使地表平坦、土壤肥沃,适宜非行洪期农业生产,易被盲目围垦和开发,严重阻碍下一次行洪,并使水位壅高,加重洪水灾害。因此,行洪区一般都有管理法规和条例,以规范、合理利用行洪区的土地,减少洪灾损失。

洪泛区 亦称“冲积平原”。洪水挟带的泥沙至中下游流速减缓而落淤堆积形成的仍受洪水威胁的平原。一般地面平坦,土地肥沃,人口稠密,设施密集,经济发达。洪泛区的土地一般根据洪水特性、洪水频率、行洪水深、流速,以及可能造成的危害程度划分,并以此确定土地使用和建筑物的防御标准。一般将低洼易涝的地方划分为行洪区、蓄洪滞洪区;将地势较高、稀有洪水才淹没或建有较高标准堤防保护的区域划为允许开发区。

水库防洪 利用水库调蓄洪水,承担水库下游防洪任务的工程措施。根据统一的防洪规划和下游防洪需要,合理调蓄入库洪水,降低出库洪峰流量,错开下游洪水高峰,使下游防洪保护地区的河道水位(或流量)保持在安全水位(或安全泄量)以下。承担防洪任务的水库常与其他防洪工程措施和防洪非工程措施一起组成防洪系统,担负防洪任务。

河道清障 清除河道中影响行洪的障碍物的措施。人们任意垦殖河滩或占用河床,例如,在河滩修建各种套堤、高渠堤、高路基、码头,筑台建房,种植成片林木、芦苇等高杆作物,堆积废料等,都是行洪障碍物,行洪期将阻碍洪水畅泄,抬高水位,威胁堤防安全。按照“谁设障,谁清障”的原则,上述阻水障碍均需依法清除,以保证河道行洪畅通。

冰凌灾害 冰凌堵塞河道,迫使水位迅速上涨引起河道堤防决溢、洪水泛滥淹没堤防保护区而造成的灾害。冰凌的压力和膨胀力还会导致水利工程设施、沿岸建

筑物的破坏,迫使航道中断等。按成因,分:(1)冰塞洪灾,通常发生在初封期,由低纬度流向高纬度河流的狭窄弯曲段、由陡坡至缓坡过渡段、水库的回水末端等。(2)冰坝洪灾,通常发生在解冻开河期,当气温升高,上段冰盖迅速解体,而下游河段尚未解冻,则沿程流量增大使河水位上涨,胀裂冰盖,大量冰块急速向下流动,受阻后形成冰坝,壅水侵堤,甚至决溢堤防;或冰坝自溃,形成凌峰,造成下游灾害。低纬度流向高纬度、河道弯曲、流冰量大和坡度较缓的河流易发生此类灾害。

防凌措施 防治江河冰凌危害所采取的对策。包括冰害发生前的预防措施和冰害出现时的应急措施。方式有破冰和水库调节泄量等。预防性破冰常用人工打冰、破冰船破冰和炸药爆破等方法;应急性破冰常用的有冰坝或大冰块爆破、炮弹轰冰和飞机投弹炸冰。预防性调节在于利用水库调节凌汛期河道流量,防止冰塞、冰坝的形成;应急性调节是在河道发生冰凌卡塞、堆积产生冰塞、冰坝,壅高水位,危及堤防安全时,大幅度减少下泄流量,抑制水位上涨,避免产生灾害。

干旱 降水量少,不足以满足适量的人口生存和经济发展需要的气候现象。主要分四种类型:(1)气象干旱,降水与蒸发的收支不平衡造成的水分亏缺现象;(2)水文干旱,降水与地表水或地下水收支不平衡造成的水分亏缺现象;(3)农业干旱,环境因素造成作物体内水分亏缺,影响其正常生长发育甚至枯死,进而导致减产或绝收的现象,包括大气干旱、土壤干旱和生理干旱;(4)社会经济干旱,自然系统和人类社会经济系统中水资源供需不平衡造成的异常水分亏缺现象。

干旱指数 亦称“干燥度”。反映气候干旱程度的指标。以年蒸发能力与年降水量之比值表示。多年平均干旱指数与气候分布有密切关系,当其小于1.0时,表示该区域蒸发能力小于降水量,为湿润

气候;当其大于1.0时,蒸发能力超过降水量,该地区偏于干旱,其值愈大,蒸发能力超过降水量愈多,干旱程度就愈严重。

枯水 亦称“枯水径流”。河流中较小流量的总称。其主要来源是汛末滞留于流域内的蓄水量和枯季降水量。一般发生在汛期结束,河网中容蓄水量全部消退以后。影响枯水的因素主要是气象因素和下垫面因素,前者包括前期和期内的流域降水和蒸发情况;后者包括流域面积、地质和水文地质条件、河床下切深度、河网密度、流域内的湖泊和森林,此外,人类活动对枯水量也有影响。

枯水期 亦称“枯季”。流域内降水较少、蒸发量较小、河道径流比较稳定和主要依靠地下水补给的时期。当月平均径流量占全年径流量的比例小于5%时,属于枯水期。主要发生在少雨或无雨季节。枯水期的起止时间和历时取决于河流的补给情况。枯水期内河道的径流量主要由流域蓄水量补给,其中以地下水为主。

枯水位 相应于枯水流量的河流水面高程。在枯水期,流域内地表径流近于枯竭,河道径流主要依靠地下水补给,因而水位比较稳定。可根据历年观测资料确定一个上限值,在此限值以下的水位均为枯水位。

旱情监测 对土壤含水量的变化过程进行定时、定位监测的农田灌溉管理手段。对土壤含水量低于作物正常生长需水要求的水文情势及时作出预报,在春、夏、秋播期间和抗旱期间,编印墒情通报,为抗旱决策提供可靠依据。对发展农业生产、提高作物产量有重要作用。

大气干旱 由于大气温度过高、相对湿度较低,以及干热风等特殊气候条件,致使作物生长受到抑制的现象。在高温低湿条件下,植物蒸腾消耗的水分很多,即使土壤并不缺水,但根系吸收的水分不足以补偿蒸腾的支出,也可引起植物体内水分亏缺。

土壤干旱 土壤水分不能满足植物正常生长的需水要求,抑制植物生长的现象。由于土壤含水量少,土壤颗粒对水分的吸力大,植物的根系难以从土壤中吸取足够的水分去补偿蒸腾的消耗,植株体内的水分收支失去平衡,从而影响生理活动的正常进行。

生理干旱 由于不利的环境因素妨碍植物正常的生理活动,导致植物体内水分亏缺的现象。土壤通气不良、土壤溶液浓度过高、土壤温度过低和肥料过多等原因,都会使植物根系不能从土壤中吸取足够的水分,导致植物体内水分失去平衡,正常的生理活动遭到破坏,致使植株凋萎,甚至死亡。

卡脖旱 发生在作物对水分特别敏感的需水关键期的干旱。作物在需水关键期如遇干旱,则生长发育受到严重抑制,对产量有举足轻重的影响,即使历时不长,也能造成大幅度减产,甚至绝收,故名。是农业减产的主要原因之一。对于夏玉米而言,伏期正值玉米孕穗、抽雄、扬花时期,故伏旱亦称“卡脖旱”。

抗旱天数 在连续无雨的情况下,灌溉设施的供水能力能满足作物需水要求的天数。是灌溉工程设计标准的一种简易表示方法。在中国采用抗旱天数作为灌溉设计标准的地区,单季稻灌区常用30~50天,双季稻灌区常用50~70天,经济较发达地区,可按上述标准提高10~20天。这一设计标准,在小型灌区的规划设计中常被采用。由于无雨日的确定有一定实际困难,而且此标准还不便于与其他用水部门的保证率标准对照比较,故在大中型灌溉工程和综合利用工程的设计中较少采用。

集雨工程 在干旱、半干旱地区,以及其他缺水地区,将规划区内及其周围的降水进行汇集、存储,并加以有效利用的微型水利工程。一般由集雨系统、净化系统、存储系统、输水系统、生活用水系统

(解决人畜饮水和生活用水)和田间节水灌溉系统(解决农田补充灌溉)等部分组成。具有投资小、见效快、适合家庭使用等特点。

穴灌 亦称“点浇”。用移动运水工具逐棵浇灌作物根部土壤的一种节水灌溉方法。

坐水种 在点播坑(埯)中先注水后下籽的抗旱播种技术。在干旱严重或缺水地区,可保证作物出苗率。其工艺流程是:平整土地,浸种、拌种或种子包衣,挖坑或开沟,注水,点籽,投肥,覆土。是一种古老的地面灌溉方法,灌溉用水量小,抗旱增产效果显著,在黑龙江、吉林等地广泛采用。长期以来都是用人工完成,随着科学技术的发展,现已使用穴播穴灌覆膜机等多种行走式机具进行机械化播种。

抗旱保墒 增加土壤蓄水能力、减少农田水分蒸发的综合农业节水技术。包括:(1)农业耕作技术,主要是深耕、深松和旋耕;(2)覆盖保墒技术,利用作物残茬、秸秆和塑料薄膜等材料覆盖在土壤表面,减少土壤水分蒸发,蓄纳天然降水,保护土壤表层结构,增温保温;(3)施水播种、抗旱保苗技术,施水播种和出苗后用人工或机械浇少量的水,保住幼苗不致萎蔫;(4)化学节水保墒技术,常见的化学节水剂有保水剂、乳液覆盖剂、抑制蒸腾剂等。

墒情监测 监测耕作层土壤含水率及其土壤水分供给状况的农田灌溉管理手段。农田用水管理和区域性水资源管理的一项基础工作。通过监测土壤墒情,可严格按照墒情特点在关键时刻适量浇水,控制和减少灌水次数和灌水定额,以减少棵间蒸发,使灌溉水得到高效利用,达到节水目的。常用的方法有称重法、中子法、 γ 射线法、张力计法和时域反射仪(TDR)法等。

墒情预报 亦称“土壤含水量预报”。根据现时的土壤含水量和气象、水文信息,对未来某一时段内农田土壤水分状况

及其变化趋势的预测分析。有确定性方法和随机性方法两大类,前者包括经验公式预报法、水量平衡模型预报法和土壤水动力学模型预报法;后者包括数理统计法和随机模拟法等。目的是探索土壤含水量的变化规律,分析干旱或涝渍的程度,为及时灌溉或排水提供科学依据。

湿润指数 亦称“湿润度”。干旱指数的倒数。以年降水量与年蒸发能力(蒸发量)之比值表示。用来对气候进行分类。当其大于1.0时,表示湿润;当其小于1.0时,则表示干燥。

旱地农业 亦称“雨养农业”或“非灌溉农业”。干旱、半干旱和半湿润偏旱地区,在不能发展灌溉的条件下,利用天然降水实现农业高产稳产的农业生产模式。主要通过建立合理的旱地农业结构和采取一系列农业技术措施,最大限度地提高天然降水的有效利用率来实现。具体内容包括种植制度的选择、抗旱或耐旱作物品种的选育、蓄水保墒、培肥地力、旱作栽培耕作技术、抗旱保水剂调控技术和创造条件进行有限的节水灌溉技术等。

抗旱保水剂 抑制土壤水分蒸发、促进作物根系吸水或降低蒸腾强度,从而达到抗旱增产目的的化学制剂。主要包括:(1)土壤保水剂,利用强吸水性树脂制成的一种具有超高吸水保水能力的高分子聚合物;(2)抑制蒸腾剂,有叶面气孔开放抑制剂(如黄腐酸、甲草胺、整形素)、薄膜型蒸腾抑制剂(如乳胶、硅酮、石蜡)和反射型蒸腾抑制剂(如高岭土、熟石灰粉)三类;(3)土面保墒增温剂,亦称“液体覆盖膜”,喷洒到土壤表面后,很快在地表形成一层覆盖膜,达到抑制土壤水分蒸发,提高土壤温度的目的。与传统抗旱保水措施比较,此类化学制剂用量少、使用简便、作物反应快和经济效益高。

土壤保水剂 亦称“高效吸水剂”、“保湿剂”。利用强吸水性树脂制成的一种具有超高吸水保水能力的高分子聚合物。

能迅速吸收比自身重数百倍甚至上千倍的水分,可在植物根系吸水土层中形成一个吸收、存储水分和养分的“微型水肥库”,并能缓慢释放水分和养分,形成植物所需要的微域湿润营养环境,起长效调控水分和养分的作用。能改善土壤通气状况、减少因干旱贫瘠和土壤板结所导致的种植损失,并具有反复吸水和渗水的性能。使用方法有种子涂层、种子包衣、蘸根和根系涂层、土壤表层撒施、穴施和制作育苗培养基质等。

河床演变和河道整治

河流动力学 研究天然的和人工控制的河流中水流与河床相互作用规律的学科。研究内容包括河流水力学、泥沙运动规律和河床演变规律三部分。主要为河道整治和河工建设提供理论依据。

河流泥沙 由水流挟带或在河床和滩地上淤积的固体颗粒。是水流对流域坡面、沟壑和河道侵蚀的结果。按输运方式,分悬移质(悬沙)和推移质(底沙)两种。对河流水质和河流的变迁有重大的影响,与人类的生存环境也有密切关系,一方面河流多沙,使河床淤积抬高,河水漫溢决堤,给人民生命财产造成重大危害;另一方面也为人类营造众多繁荣富饶的河口三角洲平原。

推移质 亦称“底沙”。河流中沿河床表面间隙向前运动的较粗粒径的泥沙。运动方式有滚动、滑动和跳动三种。对研究河道整治、计算水库淤积、设计闸坝和研究航道稳定等都有重要意义。

悬移质 亦称“悬沙”。悬浮于河流中并随水流向前运动的细颗粒泥沙或胶质物等。当沉降速度小于垂直向上的瞬时流速时,呈悬浮状态在水中运动。在平原河流中,悬移质运动对河床演变有重要的影响。

床沙质 亦称“造床质”、“造床泥沙”。河流水流中所挟带的粒径较粗且在河床中大量存在的泥沙。主要来自上游水流对河床的冲刷,在运动过程中可与床沙进行充分交换,从而参与河床的冲淤变化。其输沙率与水流的水力条件有密切关系。床沙质输沙率可由水流挟沙能力公式计算,是分析河床冲淤演变时需考虑的主要因素。

冲泻质 亦称“非造床质”、“非造床泥沙”。河流水流中所挟带的粒径较细且在河床中极少量或基本不存在的泥沙。一般随水流下泄不在河床中沉积。主要来自流域的土壤侵蚀,当水流挟带的冲泻质数量小于水流挟沙能力时也不能从床面得到补充,因此不参与河床泥沙的交换,且经常处于不饱和状态。其含量变幅很大,与水流水力条件的关系不密切,决定于流域侵蚀特性。其输沙率需用水文测验或流域侵蚀产沙计算的方法来估算,在一般河床冲淤演变分析时可不予考虑,但在分析水库或引水渠泥沙淤积时必须将它们包括在内。

河流泥沙运动 在水流作用下河流中泥沙产生的各种运动。按泥沙颗粒的粗细、流速和水深等因素不同,分两大类:(1)推移质运动,河床面附近的泥沙,随水流以滑动、滚动或跳跃的形式运动;(2)悬移质运动,悬浮于水中的泥沙,随水流浮游前进。上述两类泥沙运动在一定水流条件下可以互相转化。

泥沙絮凝 在含盐或其他矿物质的电解水体中,悬浮的细颗粒泥沙彼此凝聚,形成较大的絮团状聚集体的现象。如盐水中细颗粒泥沙表面存在带电的离子层,使颗粒周围形成吸附水膜,水膜将颗粒连接成为絮团,随着细颗粒泥沙增多,絮团与絮团连接形成网架结构,称“絮网”。泥沙絮凝与粒径、含沙量、水质、含盐度、水温和水力条件等因素有关,粒径愈小,絮凝现象愈显著。细颗粒泥沙发生絮凝后

加速沉降,因而影响到泥沙的冲刷、输移和沉积。

泥沙级配 沙样中按粒径分组的各组泥沙的质量占沙样总量的百分率。可用粒配曲线表示。将某组粒径值点绘在对数横坐标上,以小于该粒径沙质量占沙样总量的百分率为纵坐标,绘制的曲线即为该沙样的级配曲线。通过级配曲线,可了解沙样的粗细和均匀程度,以及某些特征值,如中值粒径等。

沉降速度 简称“沉速”。指固体颗粒(如泥沙)在无边界静止液体中均匀下沉时的速度。也可作为颗粒大小的一种量度,故亦称“水力粗度”。综合反映颗粒和水的特性。其大小与固体颗粒的相对密度、形状、粒径和液体的物理性质有关。

流速分布 流动的液体和气体中不同位置流速各异的状况。在河道中,按受河床形态、水流情势变化等因素影响不同,分:(1)平面流速分布,即主流方向的流速沿河宽分布;(2)垂线流速分布,即主流方向流速沿水深分布;(3)横向流速分布,即受弯道环流影响,垂直主流方向的流速分布。顺直河段的流速分布总是靠近两岸和河底流速小,主流区和水面流速大。管道中的流速分布,是近管壁处流速小,中心流速大。在海洋和大气中,也都存在流速分布状况。

河流阻力 河床边界形态和泥沙颗粒对水流产生的阻力。常用曼宁糙率系数或阻力系数表示。分两种:(1)定床阻力,亦称“河流素动阻力”,是河床的断面、形态变化对水流产生的阻力;(2)动床阻力,包括由河床表面泥沙颗粒产生的表面阻力和沙波阻力(亦称“形态阻力”)两部分。对河流的泄流能力和挟沙能力有直接影响,也是研究水力条件的重要因素。

泥沙起动 在水流作用下,河床上泥沙颗粒由静止变为运动的现象。颗粒较粗的沙砾多以单颗粒滚动、滑动的方式起动;细颗粒泥沙既可滑动、滚动、跳跃,又

可扬起呈悬浮状态。是反映河床冲淤变化的重要特性。

起动流速 使河床表面的泥沙从静止状态转为起动状态的水流垂线平均流速。其值与泥沙的密度、粒径和水深等因素有关。无黏性泥沙的起动流速随粒径增大而增大;黏性泥沙粒径愈细,则起动流速愈大。

不淤流速 维持水流中的泥沙不致落淤的最小垂线平均流速。其值与泥沙的密度、粒径和水深有关。

沙波 ①广布于河滩、海滩、湖滩和风成沙地表的波状微地貌。在流水、风和波浪作用下,由泥沙颗粒沿地表移动过程中形成。波峰走向在地表基本呈垂直于水流或风向的条状分布。波高数厘米至数十厘米,波长数十厘米至数百厘米不等。个别巨型沙波波高可超过1米,波长可达数十米。按成因,分流水沙波、浪成沙波和风成沙波;按形态,分带状、断续蛇曲状、舌状和新月状等。②亦称“床面形态”。河床表面在水流作用下形成的起伏形态较规则且不断运动和变化的泥沙堆积体。尺度较小的称“沙纹”,尺度较大的称“沙垄”。其运动和变化与河床对水流的阻力、河流输沙能力和冲淤演变有密切联系。

输沙率 单位时间内流过河渠或管道某一断面的泥沙量。常用单位为吨/秒或千克/秒。表征河道水流输沙能力的大小。

推移质输沙率 单位时间内经河渠或管道某一断面的推移质数量。常用单位为千克/秒。通常都以通过断面上单位宽度的输沙率表示,称“单宽输沙率”。定量地表示在一定水力、泥沙条件下水流输送推移质的能力。可根据河床变形方程对河道冲淤进行计算。但由于推移质运动较为复杂,测验和计算的方法尚待完善。

悬移质输沙率 单位时间内通过河渠或管道某一断面的悬移质的数量。常用

单位为千克/秒。河流处于不冲不淤情况下,定量地表达水流输送悬移质的能力。悬移质中床沙质的输沙率与水流和河床组成有密切冲淤关系,而冲泻质是悬浮路过的泥沙,对该河段冲淤变化不起作用,故通常仅指悬移质中的床沙质部分。常用垂线平均含沙量乘以单宽流量表示悬移质输沙率;断面平均含沙量乘以断面流量表示断面悬移质输沙率。水文测绘中,也将单位时间内通过河渠某一断面实际下泄的悬移质的数量称“悬移质输沙率”。此时,河床不一定处于冲淤平衡状态,水流含沙量也不一定饱和。

水流挟沙能力 在一定的水流和河床物质组成的条件下,水流所能挟带的泥沙数量。单位为 $\text{千克}/\text{米}^3$ 。与流速、水深、泥沙粒径和沉降速度等因素有关。分推移质挟沙能力和悬移质挟沙能力两类,可用输沙平衡条件下的输沙率表示,后者还可用饱和含沙量表示。当水流中含沙量超过挟沙能力时,河段将发生淤积,反之出现冲刷。它是分析河流淤积、冲刷或平衡的重要依据。

含沙量 单位体积浑水中所含的泥沙的质量。常用单位为 $\text{千克}/\text{米}^3$ 或 $\text{克}/\text{米}^3$ 。含沙量沿水深分布是不均匀的,通常河底含沙量大,上层水体含沙量小,故一般用垂线平均含沙量或断面平均含沙量表示。在水体中指定地点采用悬移质采样器汲取浑水水样,通过测定其中干沙质量求得。

输沙量 在一定时段内,通过河渠或管道等指定断面的泥沙质量。单位为千克或吨。由该时段内的平均输沙率与时段的历时(秒数)相乘而得。在河道治理、航道整治和水工建设中有重要意义。

高含沙水流 含沙量高且含有一定比例的细颗粒(粒径小于0.01毫米),致使其流体性质改变的挟沙水流。通常每立方米水体中含沙量高达数百千克以上,其流变性质、沉降特性、阻力规律、输沙能力

和河床冲淤演变与一般明渠挟沙水流不同,需作专门分析研究。

流域产沙 流域表面的岩土在降水和地表径流作用下被侵蚀和输移,逐渐被挟向流域出口断面的现象。对水库淤积、江河的演变和治理有重要影响。可采取植树绿化、农业、水利措施,对土坡、沟渠等进行综合治理,以减少流域产沙。

河工模型试验 按照几何相似、水流运动相似和泥沙运动相似等准则,将河道形态和泥沙运动特征“缩小”成为模型,用以模拟河道水流泥沙运动和河床演变的一种研究手段。模型边界固定不变的,称“定床模型”;模型边界在水流作用下可变的,称“动床模型”。模型水平比尺与垂直比尺相同的,称“正态模型”;模型中水深太小,而河道平面范围很大,难以采用相同比尺模拟,常采用不同的水平和垂直比尺的,称“变态模型”。

河流数值模拟 通过建立水流、泥沙运动和河床变形的数学方程,在给定的边界和初始条件下,采用离散化的数值计算方法,求得河道水流要素和河床冲淤变形的研究方法。根据研究的要求和条件,可采用一维、二维或三维的数学模型。一维数学模型只研究河流的纵向变形,计算断面平均的水力、泥沙因素和冲淤厚度的变化;二维数学模型研究河道水流要素和河床冲淤变化在平面上的分布;三维数学模型是对河流进行全面、完整的模拟。

环流 因流线弯曲,受离心力作用而产生的正交于主流方向的横向水流运动。在弯曲河段上,凹岸水面高于凸岸,产生表面水流指向凹岸,底层水流指向凸岸,在河流横断面上的投影呈封闭环状,称“横向环流”;常与主流叠加成为螺旋式前进的水流,称“弯道环流”。在弯道环流作用下,通常凹岸发生冲刷、凸岸发生淤积。环流的强度可用横向流速的大小或其与纵向流速的比值来反映。是引起河流横向输沙的主要动力,产生河床横向变形的

重要原因。常被利用为取水防沙和河床整治的手段。

局部冲刷 在河道中由于人工建筑物、天然障碍物影响或单宽流量增加而引起的水流对局部河床冲刷的现象。泄水建筑物下泄水流能量大、流速高,常引起河床剧烈的集中冲刷;整治建筑物头部因水流集中和漩水作用,常形成局部冲刷坑;桥墩附近产生螺旋流,造成马蹄形冲沟。影响建筑物的安全,应采取防护工程措施。

溯源冲刷 亦称“向源侵蚀”、“源蚀”。河流下蚀作用逐渐向河流上游方向发展的过程。可使河谷伸长。河源地区因溯源冲刷而使河床向纵深方向发展;瀑布、急流处,因受跌水水流冲刷,冲起的泥沙带往下游,被冲的陡坎部位向上游移动;河口段因侵蚀基面下降而发生后退侵蚀。黄土高原的沟谷,因溯源冲刷使沟头向沟间地推进,每年可达数十米。可采取水利工程或调整河床纵坡等措施,消除跌水。

河床 亦称“河槽”。河谷中被水流淹没的部分。是河流输水、输沙的槽状凹地,随水位涨落而变化。其形态常受地形、地质、土壤、水流冲刷、泥沙搬运和堆积的影响。分平原河床和山区河床两类。在平原河床中,一般将枯水期水流经过的河床称“枯水河床”,亦称“基本河床”或“主河床”;洪水期水流漫溢到两岸的滩地上,形成很宽的河床,称“洪水河床”。山区河床比降大、水流急,一般枯水期形态比较稳定;而洪水期河流中常携带大量推移质,在滩地、河弯段沉积,形成河床的一部分。在支流和小溪入汇处,常因小溪推移质堆积成溪口滩。按形态,分弯曲型河床、顺直型河床、游荡型河床、分汊型河床等。

河槽 即“河床”。

河床演变 河床在自然情况下或受人工干扰后所发生的冲淤变化。主要由于输沙不平衡造成河床变形,致使河床和水

流又不断地自动调整,直至输沙相对平衡为止。按表现形式,分河床纵剖面的冲淤变化、横断面的冲淤变化和平面上的冲淤变化;按时间长短,分长时期的冲淤变化和短时期的冲淤变化。是水流与河床相互作用又相互适应的反映,对水利工程建设和其他国民经济部门均有重要影响。

岸 濒临江、河、湖、海、水库等水域边缘的陆地。如河岸、海岸等。在内河中,一般以寻常水位时陆地与水的分界线为准;在河口或海滨潮区中,以寻常潮高水位时陆地与水的分界线为准。在河湾段,向内凹进的称“凹岸”;向外凸出的称“凸岸”。决定河流的左、右岸时,以面向下游,位于左边的为左岸,位于右边的为右岸。

深槽 河床中水深较大的局部水域或河段。一般也是流速较大的部位。在弯曲型河道中,由于离心力引起环流冲刷作用,弯道凹岸边常形成深槽,而在过渡段则深槽不明显。

河湾 河流平面形态呈弯曲的河段。水流进入弯道后,因受离心力作用,产生水面横比降并促成弯道环流,凹岸发生冲刷形成深水贴靠的陡峻岸坡,冲刷下来的泥沙在凸岸淤积成为平缓的边滩。

河汊 在宽阔河段因江心洲、滩而形成的分流小河。分汊河段有双汊、三汊和多汊。

深泓线 亦称“谿线”。河床各横断面最大水深点在平面上的连线。在河湾内,深泓线偏近凹岸;在两湾之间,深泓线从一边凹岸过渡到另一边凹岸。治河中必须密切注意深泓线的变化,及时采取工程措施,防止深泓线向不利于稳定河势方向发展。



河流过渡段 在平原弯曲型河道上,连接两个反向弯道之间的直河段。随着流量和水面比降的变化,过渡段在洪水时有泥沙淤积,枯水时泥沙逐渐被冲刷,有时成为阻碍通航的浅滩。

边滩 靠河岸的大片泥沙堆积体。在弯曲型河流中,发育于凸岸;在顺直微弯型河流中,犬牙交错分布在河床两侧;在汉道的进出口也有分布。洪水期淹没水中,枯水期露出水面。

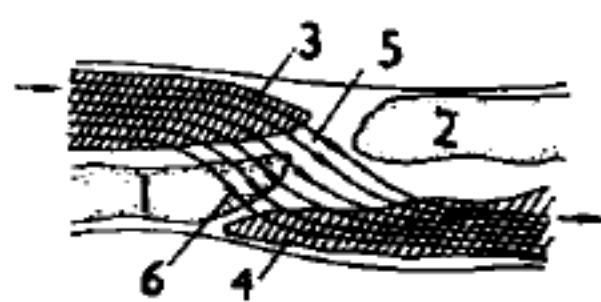
沙滩 河中或岸边在低水位时露出、高水位时淹没的表面平坦的沙质淤地。在平原河流中,由于水流速度降低,挟沙能力减弱,泥沙于河床内淤积而成。在水位较低时可露出水面,在岸边的称“边滩”,在河中心的称“心滩”。亦指平坦的沙质海岸。

河漫滩 亦称“河滩”。河床与谷坡之间的平坦低地。中、枯水时出露,洪水时被淹没。由河流自身带来的泥沙淤积而成。平原河流河漫滩宽广,山区河流主要见于宽谷段。

江心洲 河道中在中水位以上出露且与两岸不连接的淤积地。使河流成为分汊型河段。为保障洲上人们生活和生产的安全,周围建有防洪堤。

潜洲 河流中心不出露水面的心滩。主要由床沙质组成,表层可能落淤有较少的冲泻质。水流切割边滩或沙嘴后亦可形成潜洲。一般不稳定,在水流作用下,向下游移动或左右摆动。

倒套 亦称“沱口”。河流下深槽的上游端楔入上边滩部分的水域。常出现在交错浅滩(“坏滩”)的河段内。中、枯水期时,上深槽来水大部分漫过上边滩端部进入倒套,形成横向的“扇形水流”,削弱水流对浅滩的冲刷能力,使浅滩脊上航深不足,再加横向水流,易致航行事故。是航道整治的重要对象。需用丁坝、导流坝或挖槽等方法以堵塞倒套,消除横向水流、同时固定抬高下边滩。



倒套

1. 上边滩 2. 下边滩 3. 上深槽尖潭 4. 下深槽倒套 5. 浅滩槽 6. 扇形水流

冲刷 河床泥沙被水流冲起和输移的现象。常发生在水流挟沙能力大于实际含沙量的挟沙水流运动过程中。使河床降低,水深和过水面积增大,同时引起滩岸的坍塌,而被冲刷的泥沙随水流输移,造成下游河床变化。

淤积 在挟沙水流运动过程中,当水流挟沙能力小于实际含沙量时,多余的泥沙在河床中落淤的现象。多发生在河床较宽的河流中下游、湖泊、水库和河口地区。淤积使河床抬高,水深和过水面积减小,从而影响河道的行洪和开发利用。

主流线 亦称“主溜线”、“水流动力轴线”。河流沿程各横断面内最大垂线平均流速点的连线。其位置和走向的变动对河床冲淤演变有重要影响。

主流 沿河流主流线走向的集中水流。

切滩 漫滩水流将滩切割的现象。常发生在堤线比较顺直,两岸有边滩交错排列的冲积河道上,或中、枯水期河床过度弯曲的河湾处,以及心滩面积较大处。

河相关系 在平衡状态下的河床形态特征,上游来水来沙条件与河床组成之间的函数关系。用于预报河床演变、评价河床形态和规划河道整治工程。

造床流量 与多年流量过程综合造床作用相当的某级流量。是设计、计算稳定的河床形态时所需选定的一种特征值。

引河 人工开挖的引水道。在裁弯取直工程中,有时开挖一条引河,然后利用水流力量冲刷扩大成新河道。为电厂和取水建筑物输水的明渠,亦称“引河”。此外,为排泄非常洪水而开挖的河道亦称

“引河”,又称“减河”。

运河 人工开凿的通航水道。用以沟通不同河流、水系和海洋,连接重要城市和工矿区,发展水上运输。按地理条件,分内陆运河和海域运河。跨越分水岭或高地和比降较大的运河,均需建筑船闸,使河水分成若干级段,例如,中国的京杭大运河、沟通太平洋与大西洋的巴拿马运河,都是有船闸的运河;沟通地中海与红海的苏伊士运河是无船闸的运河。开凿运河具有利用有利地形、避开地理上的天然障碍、缩短运输线路和发挥航运的作用,有些内陆运河对灌溉、排涝、泄洪、发电、调水和城市供水等方面也有重要作用。

悬河 河床高出两岸地面的河流。常出现在多沙河流上,如中国的黄河下游。由河流中的泥沙在河床上大量淤积,迫使堤防逐年加高,直至河底高出背水侧地面而成悬河。20世纪60年代以后,黄河下游部分河段河床底又高于河滩地,被称为“二级悬河”。悬河两岸的地表水不能自流排入河道,除受洪水威胁和内涝外,还造成两岸被地下水浸渍和土地盐碱化等不良后果。

减河 为分泄河流洪水,用人工开挖的河道。可以入海、入湖或在下流再汇入原河。在减河口一般建有溢流坝或泄水闸。用于洪水期减杀水势、防止洪水漫溢和决口。中国古时亦称“减水河”。

河型 河流在一定来水、来沙和河床边界组成条件下,通过长期自动调整作用形成的典型河床形态和演变模式。常见的有顺直型河道、弯曲型河道、分汊型河道和游荡型河道四种。不同河型具有不同的形态特征和演变规律,在河床演变分析中判定河段属于哪种河型很重要,当来水、来沙条件发生重大改变时,可能引起河型的转化。

顺直型河道 亦称“微弯型河道”。大水时河床平面形态较顺直或微弯,中、枯

水期时两侧有犬牙交错的边滩分布,使流路左弯右曲的河道。边滩在水流作用下不断向下游移动,深槽和主流线也随之下移。对航行、港口建设、护岸和取排水等均不利,需进行整治。

弯曲型河道 亦称“蜿蜒型河道”。河床平面形态蜿蜒曲折,弯道间由短直段衔接的河道。曲折段称“河湾”,短直段称“过渡段”或“浅滩”。由于环流的作用,河湾的凹岸常发生冲刷后退,而凸岸淤积成边滩随之淤长。当发展成过度弯曲时常发生裁弯取直或撇弯切滩现象。裁弯后形成的新河仍将向弯曲方向发展,呈周期性变化。

分汊型河道 河床平面形态呈藕节状,在宽阔河床中分布有一个或几个江心洲将水流分成两股或多股汊道且相对稳定的河道。分流比较大的一汊称“主汊”,其余称“支汊”。各汊道的分流、分沙比经常发生变化,变化到一定程度将引起各汊道河床呈周期性消长交替变化,但变化较为缓慢。

游荡型河道 河床宽浅、洲滩密布,汊道交织、水流散乱、冲淤变化十分剧烈的河道。常见于泥沙大量堆积的河流。对防洪、航运、引水、桥渡等均不利,需进行治理。

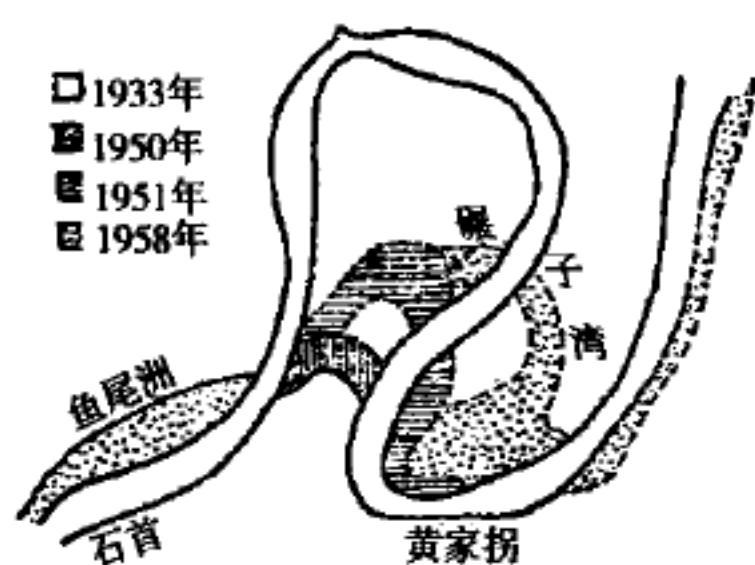
河势 河道水流动力轴线的位置、走向、岸线和洲滩的分布和变化的态势。河道平面变形与河道水流动力轴线的位置和走向关系极为密切。在河床演变分析中常在平面图上勾绘河流的水流动力轴线,岸线、边滩、心滩、深槽的位置,绘成河势图,通过不同时期河势图的对比分析,了解河床演变的现状并预测其发展趋势。在治河工程中常需进行河势预测、河势规划和河势控制工程。

崩岸 河岸在水流冲刷下发生的土体坍塌。多发生在河流凹岸。在弯道环流作用下,不断将凹岸土体带向凸岸,凹岸岸坡越来越陡,最终失去稳定而发生坍

塌。由于河岸土质和水流流速不同,可能是小部分逐渐坍塌,也可能是大面积的突然坍塌。水位迅速降落期间最易发生。为防止崩岸,在冲刷区应采用防冲材料对河岸进行防护。

河湾蠕动 弯曲(蜿蜒)型河道凹岸崩退、凸岸淤长,使水流在凹岸顶冲位置的弯顶下半部形成弯顶崩退的同时缓慢向下游移动的现象。连续相邻弯道一般向相反方向蠕动,使河流平面形态更加蜿蜒曲折。在整个河湾向下游蠕动的同时河道轴线又有旋转的趋势,称“河线旋转蠕动”。

自然裁弯 弯曲(蜿蜒)型河道,随着弯道曲率愈来愈大而最终冲决裁弯的自然发展过程。河道愈来愈弯曲而形成很长的河环,泄流不畅,当河环的起点和终点相距很近时,洪水漫滩期,存在较大的比降,容易在此冲成串沟,并逐渐发展扩大成新河。如中国长江下荆江碾子湾在1949年汛期就发生了自然裁弯。裁弯后的新河,由于流程短、比降大和流速大,水流挟沙能力强,迅速被冲刷扩大;新河发展的同时老河迅速淤废。



长江下荆江碾子湾自然裁弯

牛轭湖 亦称“弓形湖”、“牛角湖”。弯曲型河道自然裁弯后,原河湾两端逐渐被泥沙淤塞,形成状似牛轭的水域。是平原河曲发展的产物。长江荆江河段两岸有很多这类水域,当地称“月亮湖”。

弓形湖 即“牛轭湖”。

河流节点 平原冲积河流上河岸不易冲蚀的区段。由天然的孤山或压实板结

的泥岸,或人工构筑物构成。有一岸坚硬或两岸都坚硬不易冲蚀两种情况。在一般河段上河床能在一定范围内左右摆动,但在两岸坚硬的节点段则始终被约束稳定。是设计整治线时重要的参考因素。

河床下切 挟沙力不饱和的水流冲刷河床,使水位相应下降的现象。当水库拦截了大量泥沙,下泄水流较清,枢纽下游的冲积河床就发生冲刷下切。对沿河港口码头和取水建筑物的工作条件影响很大。

河床粗化 水流将河床上较细泥沙冲走后留下较粗泥沙的现象。遗留下的较粗颗粒泥沙可逐渐形成河床表面的保护层,以限制冲刷的发展。建水库后,清水下泄,水库下游河道产生冲刷下切,经常发生河床粗化。

河道整治 对河流进行治理和控制的工程措施。在天然河流中常有滩险,以及各种冲刷和淤积现象,易发生水害,妨碍水利开发。为适应防洪、航运和取水等除患兴利要求,可采取治导、裁弯、疏浚、炸礁和护岸等工程进行整治。

河道整治线 河道整治工程中设计的河床边线。由原河岸、护岸工程和各种治导建筑物(如丁坝、顺坝等)进行控制。其位置、走向、宽度和弯曲半径等特征轮廓和参数应根据工程的要求和河道水流、泥沙运动和河床演变规律来确定。如整治洪水河床,根据相当其防洪标准的洪水流量设计;中水河床,根据航运和取水的要求设计。相应的设计流量和设计水位分别称“整治流量”和“整治水位”。

裁弯取直 采用人工开辟或水流自然冲刷将过分弯曲河段裁直的河流变化现象。方法是在过分弯曲河段中的狭颈处,采用人工开辟一条新河道代替旧河道,或先开辟一条较小的引河,借水流动力逐渐冲刷成新河道。有时由于河道弯曲过甚,弯颈特狭,经洪水冲决趋直,称“自然裁弯”。有畅泄水流、降低上游水位、减少泛

滥、便利农田排水、增加土地面积、缩短航程和改善航道等功效。唯局部改变河流性质,破坏相对平衡状态,有时可能引起过度冲刷等不良后果,在施工前应审慎研究。



裁弯取直示意图

1. 拟裁去的废河湾 2. 规划的新河道

束水攻沙 中国自西汉以来治河的一种措施。方法是在宽浅河段筑堤或修建其他河工建筑物束狭河床,增大流速,利用水流本身力量冲刷泥沙,防止淤积。西汉张戎指出:“水性就下,行疾则自刮除,成空而稍深。”明代万恭也认为:“水长则疾,河疾则通。”“治河者幸其合,堤防之,约束之,淤不得停则河深,河深则水不溢。”潘季驯更加以运用发展,在《河议辩惑》中说:“水合则势猛,势猛则沙刷,沙刷则河深。”又说:“筑堤束水,以水攻沙。水不奔溢于两旁,则必直刷乎河底。”清代陈潢、靳辅等也常采用这一措施。

蓄清排浑 水库运行调度的一种方法。目的是减少泥沙在水库中的淤积,延长水库使用寿命。洪水时水流挟沙量大,水库采取低水位运行,以利于水流将泥沙带至坝前,通过底孔向下游排放。在汛末或汛后水流含沙较少时,开始拦蓄较清的来水,使库水位逐渐升高。

河工 为保护河堤和高滩耕地而修建的工程。如护岸、埝工、盘头、缕堤、遥堤、格堤和分水工程等。因中国黄河水患多,故常特指各种疏治黄河的工程。

戗堤 在防洪堤的两侧修筑低于原堤顶、具有一定厚度的加帮堤。筑于临水坡的称“前戗”(亦称“外帮”),需用不易透水的黏性土料筑成;筑于背水坡的称“后戗”,需用易透水的沙土或柴草等筑成,使

渗入堤身的水容易排出;戗堤的顶面称“戗台”。加筑戗堤可加固堤身、防止渗漏、抗震和便于施工检修等。

遥堤 黄河上的堤工名称。为远河外堤,属主堤或正堤。堤身高厚,以约束水势。非汛期堤内有大片滩地出露,滩上常筑有较小的缕堤和格堤等。是防御特大洪水的第二道防线。堤内(堤后)保护的耕地、房屋面积较大。

缕堤 黄河上的堤工名称。为近河内堤,属副堤。是防御普通洪水的第一道防线。堤内保护的耕地、面积较小。因堤身低薄遇较大洪水时所防护的滩地被淹没成行洪区。

格堤 亦称“格坝”。连接遥堤与缕堤的横堤。将遥堤与缕堤间分成若干方格,如缕堤溃决,水遇格堤即止,淹没仅限一格,不致漫延大片滩地,且能防止水流沿遥堤而下冲刷、侵蚀遥堤。整治建筑物中的长顺坝与河岸之间也常筑格堤。

锥探 检查堤身内部有无裂隙、漏洞、兽穴和蚁巢等隐患的方法。包括两个步骤:先用钢锥在堤身钻眼,凭压锥入土用力大小,可探查有无隐患;然后拔锥,向钻眼中灌沙或泥浆,视灌入数量多少,进一步推测隐患程度。

治导工程 控制和引导水流、泥沙运动,调整河道水流特征和河床形态的工程。由各种类型治导建筑物实现。能使河流的水流特征和河床形态满足防洪、航运、引水和桥渡等各方面的要求。

导流建筑物 引导和改变水流方向的建筑物。在河道整治工程中,为使水流平顺,削弱水流对河岸、堤脚和其他建筑物的冲刷作用而建,如顺坝、导堤等;也可使纵向水流转变为螺旋形水流,如导流屏(盾)等。

顺坝 一种大致与河岸平行的治导建筑物。上游的一端可连接河岸,下游的一端与河岸间留有缺口或与河岸连接。常用梢料、沉排、木笼和块石等筑成。大多

设在计划的新岸线上,与流向平行。其功用是造成新岸、约束水流、冲深坝前河床,以及引导水流和保护旧岸岸滩。

锁坝 堵塞汊道、加强干流的治导建筑物。多用石料、梢料或沙袋建造。一般建在汊道的下口,使水流挟带的泥沙进入废槽内,加速淤积,同时也可减少干流淤积。在河流挟沙不多时,也可建在汊道的上口,这样还可利用废汊作为船只的避风港。

丁坝 一种与原河岸相连、伸入河中、坝轴线与水流正交或斜交的治导建筑物。多由众多丁坝组成丁坝群。常用材料为梢料、沉排、木笼、土石料、沙枕和钢筋混凝土等。坝轴线和水流方向正交或向上、下游斜交,分别称“正挑丁坝”、“上挑丁坝”或“下挑丁坝”。两座丁坝之间称“坝田”。为使坝头水流平顺,减轻对坝头底部冲刷,在丁坝的坝头加建与水流方向平行的短坝,称“钩形丁坝”。功用在于使坝田淤积,逐渐造成新岸线,并使新岸线外的河床冲深。在海岸的护岸保滩工程中,也常采用丁坝。

挑流坝 亦称“挑水坝”。一种护岸丁坝。其轴线与水流斜交,方向略向下游。常用石料构成。主要功用是挑开主溜,保护下游堤段。在堵口合龙时,也常在口门的上游建挑流坝,逼流入引河,以减少流向口门的流量。

潜坝 在河道中,淹没于水面以下的横向治导建筑物。如潜丁坝、潜锁坝等。一般以适当的间距,建于河湾深槽的河底上,坝顶即为设计河流断面的河底。其上需有适当水深,以免在低水时阻碍航行。筑坝材料为沉排、梢料和石料。功用是调整分汊河段分流比,将太深的河床底抬高,减小一汊的过水断面。潜坝能限制水流在河湾凹岸的侵蚀,还可使潜坝之间逐渐落淤,抬高河床。

透水坝 一种允许部分水流从坝体透过的轻型治导建筑物。多用木料、梢料、

竹料和聚烯烃纤维织物等建成。种类很多,如沉树、浮坝、桂柳、编篱、排桩、木架、樯槎,以及黄河上习用的透水柳坝等。大多用于挟沙多的河流,能阻抑水流,收到滞流促淤的功效,短期内便可造成新河岸。新河岸形成后,即可加筑护岸工程,以免再遭冲刷。

矾头 保护河岸、堤防和滩地的靠岸短建筑物。与短丁坝类似,一般与水流成正交或向下游斜交。具有挑开主溜、减杀水势作用。黄河上的挑流坝和江南海塘的盘头均与此相同。黄河上又将矾头习称“鸡嘴坝”,亦称“顺水”、“马头”或“碌堆”。体积较大而形似磨盘的,亦称“盘头”。

梢工 用梢料编扎成的一种整治河流构件。梢料以柳枝最为合适,也可用阔叶树和针叶树的树枝或芦苇等。如扎成细长的梢龙、扎成粗短的梢捆、包裹碎石扎成枕状的沉梢、扎成长枕的沉棍、扎成排状的沉排和用层梢层土(石)填压成的填梢。广泛用于河流治导、护岸、护底、截流和堵口或坝工基础等工程。

梢龙 沉排或填梢工程的构件。梢工的一种。用细软树枝扎成,粗10~15厘米,长度视需要而定,但一般不宜超过20米,每隔20~30厘米用铅丝捆扎。

梢捆 治导河流或护岸工程所用的构件。梢工的一种。用铅丝或柳条,把细嫩树枝扎成粗25~30厘米、长2~4米的圆捆。

沉排 预先编扎或制作好的成排的抗冲护底建筑物或其构件。梢工的一种。用树枝秸料编扎成排后压石沉放的称“柴排”;用土工布加压载护底的称“土工布软体排”;也有将混凝土板块用铰或尼龙绳联结成片沉放的。

填梢 用多层梢捆填镶,间压土石而成的河工建筑。梢工的一种。每层梢捆厚30~60厘米,包括进厢梢和退厢梢各一层,每层都用梢龙盘镶和木橛签钉。木橛

长约1.25米,根端粗5~6厘米。施工前在岸边挖坑,埋设梢根并用木橛签钉。盘镶完毕,上加压料,将梢端浮木撤去,即易下沉。以后再在上面做第二层、第三层,逐渐向外伸展,到所需长度而止。

埽工 护岸和堵口时常用的构件。与填梢相似,多用秸料(如高粱秆)、苇料(如芦苇)代替梢料编扎,而秸料中的稻草、麦秆有时只用来填心,不能单独应用。不论梢料、秸料或苇料均需用土填压,一层料一层土累积而成。可就地取材,造价低廉,施工便捷,易见成效;但高粱秆和芦苇,质轻易朽,且受压后易沉陷,每年需培修,三五年后还要重换。

裹头 堤防决口未及堵合以前防止决口扩大的救急措施。一般用填梢或埽工做成。目的在于保护堤头,以防决口被水流继续冲宽,等待洪水退落以后再进行堵口工程。

疏浚工程 利用人工或机械方法进行水下土、石方开挖以增加水深和清淤的工程。人工方法适用于可以阻断水流的小河流中,机械方法通常用挖泥船完成,有时也用水下爆破方法,如炸滩、炸礁等。按工程性质不同,分基建性疏浚和维护性疏浚两种。前者为治河裁弯、改道或提高航道标准尺度,在较长时期内从根本上改善河流条件;后者为维护现有航道标准尺度而进行的正常性疏浚,包括临时性疏浚。目的是改善航运、泄洪和引、排水条件。

疏浚污染 由于疏浚扰动,吸附在河底的污泥和疏浚物致使环境受到污染的现象。沉积在河底的细颗粒淤泥和胶体物质,是带负电荷的离子体,长期吸附工业废水中的汞、砷、铅、氯、苯和有机物等带阳离子的毒物,疏浚时将其扰动,造成水质二次污染。疏浚泥土堆积在陆域,也会造成环境、地下水污染。故对大型疏浚工程必须进行环境影响评价。

挖泥船 亦称“疏浚船”。装有挖泥机

械,将水底泥沙挖起送至水上的工程船。不自航者较多。有链斗式、抓斗式、铲斗式、吸扬式和耙吸式等。链斗式挖泥船在链带上有许多泥斗,下端伸入水底,当链带运转时,使泥沙从泥斗卸于船旁的泥驳中。抓斗式挖泥船在起重机上装有抓斗进行水底挖泥,卸至泥驳或自备的泥舱中,适于狭隘地区工作。铲斗式挖泥船利用长柄的铲斗伸入水底铲泥,铲柄装在旋转平台的吊杆上,可以升降和摆动,适于挖硬土或卵石,但挖泥的深度浅、速度低。吸扬式挖泥船利用离心泵和吸泥管连泥带水一起吸上,经排泥管送至抛泥区,适于大规模的疏浚工作。有时在吸口处装有绞刀,以切削硬泥或石质,称“绞吸式挖泥船”。耙吸式挖泥船多为自航式,在吸泥管吸口处装有耙头,把泥耙松并吸走。挖泥船主要用于疏浚港口水域和河道、造地、挖矿砂,以及清污积肥等。

吹填工程 用挖泥船将疏浚泥土通过泥浆泵、输泥管线排送至低地或河滩,进行填筑造地的工程。一般在填筑区四周建围堤,灌入泥浆在围堤内沉淀、排水、逐渐固结。常结合航道疏浚的泥土处理,变废为宝;也有专门组织的挖泥吹填,以扩大陆域,造田改良土壤、加固堤防和整治建筑物。

淤积工程 将江河中的高含沙水流引进预定的滩地,使泥沙沉积的兴利工程。中国黄河含沙量高,常进行淤背加固大堤、洪泛区淤积造田和压碱改土等,均取得良好效果。淤区布置随滩地形状而定,可分湖泊式、条渠式和格田式。由于水选作用,淤沙粒径沿程变化,淤区上段粗,下段细。淤区应建引水口、输沙渠、围区、截渗和排水等工程措施。

护岸工程 保护江、河、湖、海和水库的岸坡,防止水流和波浪侵袭破坏的工程。护岸方法大致分:(1)用能抵抗水流和波浪侵袭破坏的材料,如梢料、石料、混凝土和钢筋混凝土、塑料制品、土工布等,直接

保护岸坡和堤脚;(2)用建筑物,如矶头、埽工和短丁坝等改变贴岸水流和波浪的方向,减缓水流对岸坡和堤脚的冲击作用。

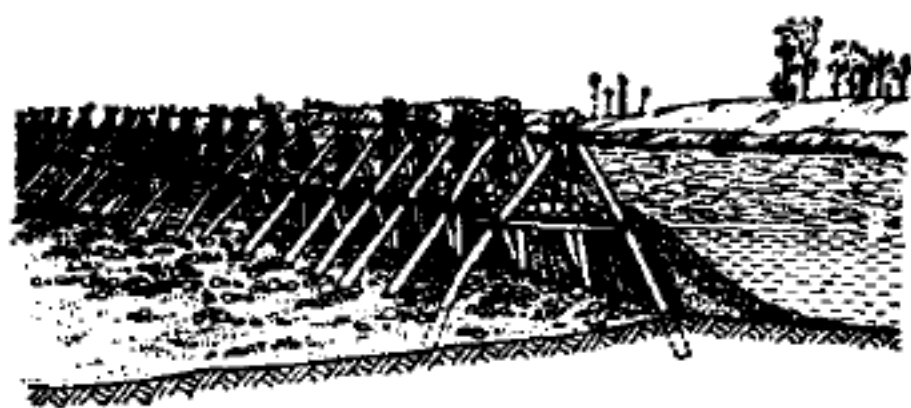
沙枕 亦称“尼龙沙袋”。堤坝护底和护岸工程的构件。系在聚酰胺纤维(尼龙)编织袋内充填河沙构成。呈枕状,故名。沙袋尺寸视工程需要而定,可做成单个沙袋,直径0.3~0.5米,长度根据丁坝断面确定,一般长约数米;亦可做成连排式的,直径0.3米,长7~21米,18~30个为一组连成片,多用于护岸。为防漏沙,充沙可混10%乳状液体沥青;为防日晒老化或船舶碰撞,沙袋上应铺一层块石。

堵汊工程 堵塞河道中汊道或滩面冲沟,加强主河道水流,以适应通航或引水等需要的河工工程。堵塞的汊道应是正在衰退的汊道。通常是在汊道进、出口或中部修建锁坝。在含沙量较大的河流上可采用沉树编篱等透水锁坝,起缓流促淤作用;在含沙量较小的河流上,宜采用实体锁坝。

河工建筑物 为稳定河势、调整河道边界和改善水流条件而修建的河道整治建筑物。多为治导工程和护岸工程,常见有丁坝、顺坝、锁坝、潜坝、鱼嘴和护岸等。河工建筑物面广量大,又要适应复杂的水文条件和河床的变化情况,就地取材和材料的强度、韧性和耐腐是选择的重要原则。常用的材料有土、沙、石、木、混凝土、沥青和金属等。随着人工合成材料的发展,有土工布软体排、沙枕等构成的河工建筑物。

樁槎 一种临时性截流或导流的建筑物。用3根圆木构成三脚支架,中设平台,台上置压载石块或混凝土块等重物,以保持支架稳定,应用时以多个樁槎排列成行,在迎水面上加系横木和竖木,外置竹席并加培黏土,形成一道截流或导流坝。特点是施工便捷、造价低廉、易筑易拆和灵活机动,是中国一种古老水工建筑

物,早在2000多年前就用于四川都江堰岁修工程中。



都江堰鱼嘴

鱼嘴 建于河道中的一种分水建筑物。前端伸入水下,向后逐渐升高,顶部与江心洲首部连接,形似鱼嘴,故名。作用是稳定分汊口洲头,控制分流、分沙比。因承受顶冲水流冲击,多用块石砌筑,或用竹笼(内盛卵石)堆砌而成。如都江堰分岷江为内外两江的都江鱼嘴。

土工布软体排 用人工合成聚烯烃材料制成的塑料布进行护岸的建筑物。通常采用聚乙烯编织布、网绳和混凝土压块等组成排体,铺设于河岸水下部分,并于排上抛铺一层压载块石,以防排体松动移位。亦常用于堤坝、丁坝和顺坝等建筑物的护底。

航道 可供规定尺度的船舶航行的水域。即河、湖、海中能满足船舶航行要求的一部分连续水带,通常用航标标示其范围。按水体,分天然河流航道、渠化河流航道和沿海航道等。按水文地形条件,分山区航道、平原航道、湖(库)区航道、河网航道、河口航道、进港航道和运河等。应满足规定的船舶安全航行条件,故分不同等级航道,各有不同的水深、航宽和弯曲半径的要求;应有良好的水流条件,即比降、流速、流态和浪况等;在有跨河设施的地方(如桥梁、电缆等)要满足净空的要求,即净高、净宽等。其建设和维护是发展水运的基础,世界各国都极为重视。

航道整治 为满足航行条件,对航道进行增深、清除航行障碍和改善水流条件的工程措施。整治方法有:以整治建筑物集中水流,冲刷浅滩,增加航道水深;以疏浚

(包括炸礁)拓宽加深断面调整河床等。平原河流以前者为主,辅以调整河床的方法;山区河流主要从调整河床着手。具体任务有:整修不利于航行的河床平面、纵剖面 and 横断面形态,以适应航道尺度的要求;消除或改善不利于航行的急弯和汊道;减缓过大的纵向或横向流速,消除险恶的流态;稳定河道主流,控制和调整泥沙在河床内的运动等。

航道整治水位 对滩险航行条件有显著改善作用的整治工程水位。航道整治建筑物头部的高程与整治水位相当。整治水位一般与优良河段边滩高程相当,可用模拟优良河段边滩高程,或用造床流量法计算确定。

适航水深 可满足船舶安全航行要求并计入近底浮泥层厚度的水深。淤泥质航道底部常存在呈流动状态的浮泥层,其特性是低密度和弱剪力。当船体侵入浮泥与水的交界面以下时,船体龙骨可持久地与浮泥接触,船体不受伤害,船舶的控制性和操纵性又在可适应的范围内。国内外有浮泥的航道采用 $1\ 150 \sim 1\ 300$ 千克/米³ 作为确定适航水深浮泥的临界密度值。

束水归槽 修建整治建筑物束窄河面宽度,引导水流归入河床的工程措施。目的是引导水流冲刷浅滩、改善航道尺度、扩大船舶通过能力,改善河道输水状况,扩大洪水宣泄能力。主要适用于平原河流的整治,对于丘陵地区沙质浅滩也可采用。

山区航道整治 为改善山区河流航道的通航尺度和水流条件采取的整治工程措施。对石质滩险的整治,采取炸礁清槽,以扫除航道上碍航障碍物、调整河床平面形态、改善航道水流条件和航道尺度;对沙卵石滩的整治,则采取疏浚与整治相结合,利用整治建筑物引导水流流入航槽,以保持疏浚后的航深。

平原航道整治 为改善平原河流航道

的通航尺度和水流条件采取的整治工程措施。对通航来说,在平原河流中主要问题是航道水深不足。因此,可采取建造各种整治建筑物并结合疏浚以消除碍航浅滩。需研究的问题有:确定航道尺度;碍航河段的河床演变分析;确定整治建筑物的顶部高程和整治线宽度;整治建筑物的选用和布置等。

急流滩 亦称“急滩”。比降大、水流急,船舶上行困难、下行危险的滩险。由于河床断面急剧收缩束阻水流,或河床上有纵向或横向石梁使水面比降陡峻而形成。一般出现在河流的上游,往往蕴藏着丰富的水能资源。解决急流滩通航措施有:(1)通过整治,切除束狭的地形地物、扩大过水断面或筑潜坝壅水、减小坡降和降低流速;(2)借助助航设施,如绞滩站、绞拖船舶上滩,或两者结合使用。

滩险 河流中碍航河段的总称。按碍航性质,分急流滩、险滩、浅滩等,其中,在平原冲积河流中浅滩又可分弯道浅滩、汊道浅滩、过渡段浅滩和散滩等,在山区河流中急流滩又可分对口滩、错口滩和扫弯水滩等;按河床组成,分礁石滩、基岩滩、卵石滩和砂质滩等;按成滩水位,分枯水滩、中水滩、洪水滩和常年滩等。分类方法较多,尚无统一标准。

浅滩 由于水流输沙能力减弱,泥沙淤积致使河底被淤积抬高,水深不能满足通航要求的河段。常出现在河道分汊处、支流河口附近,以及在弯曲河段的凸岸和两河湾间的过渡段内。平原河流最常见,是通航的障碍。广义的浅滩则泛指江、湖、河、海的浅水滩地。

航道整治流量 与整治水位相对应的流量。确定方法有两种:(1)经验法,多采用优良河段平边滩的水位或参照已整治成功的浅滩整治水位相应的流量作为整治流量;(2)造床流量法,多采用第二造床流量,相当于平边滩的流量作为整治的流量。是航道整治工程设计的重要依据。

航道整治线 为改善和稳定航道,在整治水位时由主导河岸和整治建筑物或两侧均为整治建筑物控制的新的河道平面轮廓线。其布置内容包括:整治线宽度、整治线的线型及其走向,要求航道整治线控制的新河床宽度、深度、平面形态及其所形成的水流流态满足船舶(队)航行要求,并适应河床演变规律,保持航槽的相对稳定,同时,还应全面考虑两岸工农业生产 and 防洪需要等。

河口航道整治 在入海河口段把天然河床修造成船舶能安全、便利行驶的航道,以满足航运需要的工程措施。主要采用整治工程和疏浚工程。整治工程采用导堤、丁坝、顺坝和潜坝等建筑物,以改变河口水流流场、控制分水分沙、调整河床冲淤部位和改善通航条件。整治是治本措施,可较大地改善航道,但仍要靠疏浚来维护水深。疏浚工程通过挖泥船挖除水下土石方,增加通航水深;河口水下礁石则要采用爆破炸礁。疏浚是治标措施,随着船舶大型化,航道水深日益增大,疏浚越来越难以满足维护航道的需要,因此,河口航道整治常采用疏浚与整治相结合的原则。

潮汐通道整治 为满足水深条件,对潮汐通道口门附近浅滩和拦门沙进行的治理。海岸地带由堤岛或沙嘴与外海隔开的平静的浅水海域称“潟湖”,由潟湖通向外海的水道称“潮汐通道”。潟湖水深一般较大,具有良好的建港条件,唯通向外海的通道口门附近有浅滩或拦门沙,通航水深不足需进行整治。常采用单突堤和双突堤导流,辅以疏浚工程,增加和维护拦门沙航道水深。

河口导堤 开发利用河口地区水利资源修建的引导水流的河工建筑物。建于河口的两侧,沿河口整治线方向布置并延伸至口门外深水线。堤顶高程一般与中潮位相当,有时根据最大的落潮潮流归槽时的水位确定。结构一般采用抛石,有时

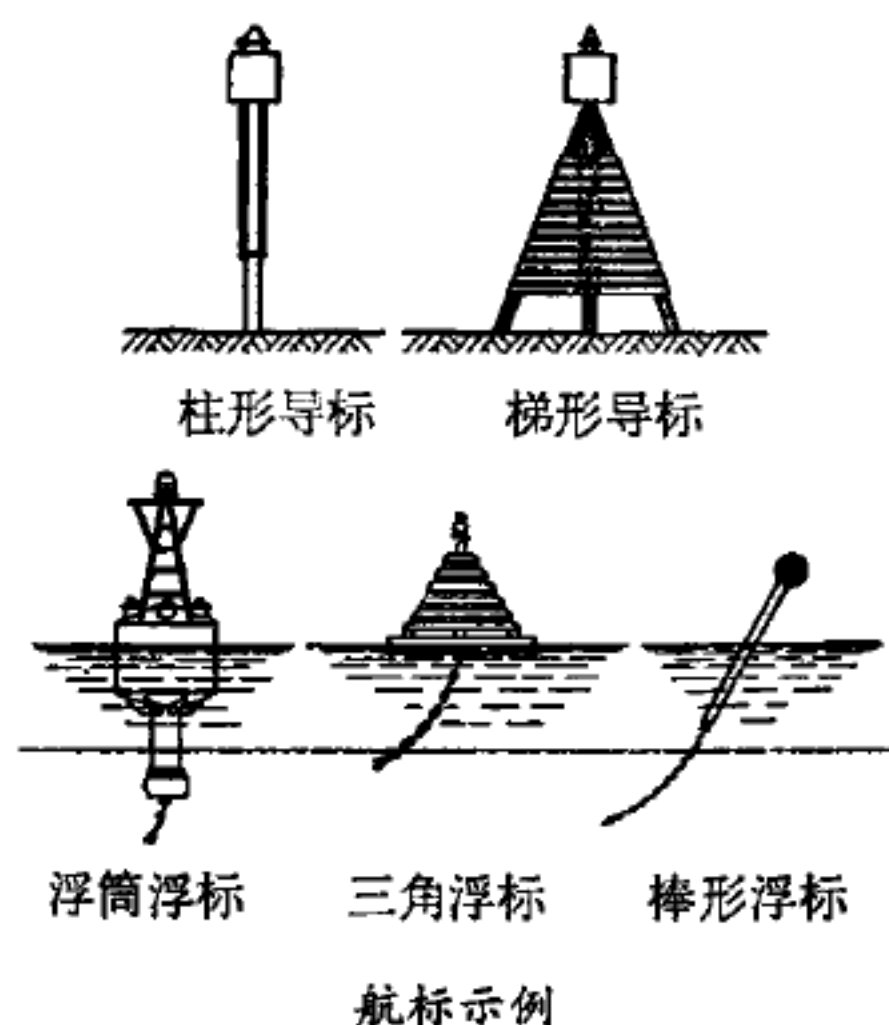
也采用混凝土块体、沉箱和四角锥等,以兼作防浪堤之用。

挖槽 用疏浚方法浚深、拓宽基槽和航槽的工作。分基建性挖槽和维护性挖槽。前者是从根本上改善航行条件的疏浚工作,对河床形态和水流结构有较显著的改变,以期在较长时间内使河床向有利的方向发展;后者是为维护通航期内航道有足够水深的疏浚工作,对河床形态改变小,但需经常清除回淤。挖槽位置应选择在施工简便、工程量少,以及挖槽稳定和回淤量最少的地方,开挖航槽还应便利船舶(队)航行。

水下炸礁 用爆破的方法破碎水下礁石的工程措施。按爆破作用的性质,分水下裸露爆破、钻孔爆破和硐室爆破三种方法。常用于改善水流流态,加深、拓宽航道,开挖港池,清除碍航暗礁,以及开挖码头、船闸、水电站和拦河坝等水工建筑物的基坑。

助航设施 帮助船舶安全顺利完成航行任务的设施。包括航标和绞滩等工程设施。

航标 引导船舶航行、辅助船舶定位和表示警告或指示碍航物的助航设施。常以实体标志(形状、颜色)、灯光、音响或无线电信号表示自身位置。岸上航标有灯塔、灯桩和导标等,水上航标有灯船、浮标



和灯浮等。按所在水域,分内河助航标志和海区水上标志两大类。前者根据作用不同,分航行标志 10 种、信号标志 6 种和专用标志 2 种;后者共有 5 种。各有不同形状、颜色,夜晚发出不同颜色的光,易于识别,便于引导船舶安全航行。

浮标 锚碇于航道边界或碍航物处的浮动航标。不包括灯船。用以指示航道走向、航道边缘、浅滩、礁石和沉船等的位置。设在海面上的多采用铁制浮筒,并以锚链和沉锤固定;设在内河的,可用铁或竹、木制成。装有发光设备者称“灯浮标”。

航标配布 根据船舶航行需要和通航水域具体条件进行航标配备和布置的工作。配布时应充分利用地形,设置与环境相适应的标志,固定标志与漂浮水面标志相结合;相邻航标的功能彼此衔接;音响航标与灯塔、灯船等配合设置;无线电助航设施满足覆盖和定位精度的要求;进出港口门、转向点,以及灯塔、灯船或浮标的重要位置应设置雷达应接器、雷达指向标等。

灯塔 固定设置在海上航线附近的岛屿或港口海岸上、灯光射程远的大型航标。将很强的发光设备置于塔形建筑的顶层,故名。在日落至日出期间,能发出定时瞬息明灭的灯光信号,供船舶定位和确定航向用。有的还装有雾警和无线电指向设备。

灯船 一种固定在某个位置作为航标使用的船只。船身涂鲜明颜色,装有灯架、顶标和发光设备,有的还装有雷达应答器或无线电指向设备和雾警设备,用以标示暗礁或浅滩所在,有时也作指示航线用。一般用于沿海宽广的河口或大江大河的重要航道中。

灯桩 一种柱形或三角铁架式的航标。顶端装有发光灯,作用同灯塔,但灯光射程不及灯塔远。一般安装在航道附近的岸边、港口防波堤的堤端,也设在港口进

口处或船舶转向处的岸边,常前后安置两个或两个以上的灯桩,组成引导灯桩,引导船舶前进。

雾警设备 一种用特定音响或无线电波作为警报信号导引船舶在雾中航行的设备。发出的声响有笛、炮、钟、锣等。无线电波定向较为可靠。常安放在岸上或岛屿上的适当地点,也可附设在灯塔、灯船或灯浮标中。

侧面标志 亦称“侧面系统浮标”。沿海和湖泊、水库使用的一种航标。用来标示进港航道、狭窄航道两侧的界限和走向。沿海和河口区浮标有左侧面标志(红色,设在航道左侧)、右侧面标志(绿色,设在航道右侧)之分。其左、右侧以海上向港口、陆地或河口上游为准。内河侧面标志的左岸侧为白(黑)色,右岸侧为红色。其左右侧以面向下游为准。内河、运河浮标的全部和岸标的大部分均属侧面标志。

绞滩 用牵引设备帮助逆流上驶的船舶驶过急流险滩的助航作业。在通航河流中某些有急流滩的地方,常在岸边或趸船上设绞滩站,采用卷扬机和钢缆等牵引设备绞拖船舶上滩。

港口工程和海岸工程

港口工程 在江、河、湖、海和水库沿岸,为停靠船舶、上下旅客、装卸货物、联系各地水陆交通,以及保障航行安全和检修船舶等而修建的工程。一般包括防波堤、航道、港池、码头、船坞、滑道、船台、航标、系船浮筒和护岸等。

港口 位于江、河、湖、海和水库沿岸,具有一定的设备和条件,供船舶往来停靠、办理客货运输或其他专门业务的场所。范围包括进港航道、港口水域及其周围的陆域。按自然条件,分海港、河口港、河港、湖港和水库港等;按用途,分商港、渔港、军港、工业港和避风港等。

港湾 江、河、湖、海和水库等沿岸具有天然掩护(有时也辅以人工措施)的水域。可供船舶临时停靠或避风。

商港 供商船往来停泊、办理客货运输业务的港口。由航道、港池、锚地、码头、仓库、货场、装卸设备、后方运输设备和必要的管理、服务机构等组成。具有停靠船舶、上下客货、供应燃料物料和修理船舶等所需要的各种设备和条件。是水陆运输的枢纽和货物的集散地。其规模通常以港口吞吐量表示。按装卸货物种类,分综合性港口和专业性港口两类。前者装卸各类货物,如件杂货和散货等;后者装卸单一种类的货物,如石油、矿石或煤炭等。

军港 军用舰船的专用港口。是海军基地的组成部分。其港区由便于舰艇隐蔽和机动的水域和陆域构成。建有舰船停泊、补给、修理、导航、通信、人员生活等设施和对海、对陆、对空防御配系。

渔港 为渔业生产服务,供渔船和渔业辅助船停泊、避风、装卸、取得补给和检修的港口。是渔船的基地,以及渔获物卸船、转运或加工的枢纽站。一般具有天然或人工防御风浪的屏障,并设有水产品加工、制冰、冷冻、储运设施,渔具、渔轮检修设施,以及渔业管理、导航、通信、气象、海上救助等机构。按渔业生产所占的地位不同,分专用渔港和兼用渔港。按设施条件和功能,可划分为若干等级。

工业港 专为临近海、河的工矿企业直接输入原料、燃料或输出产品的港口。按所服务工矿企业的类型和要求,装备专用的装卸运输设施。按用途,分油港、煤炭港和矿石港等。

自由港 亦称“自由口岸”。划在一国关税国境以外的港口或海港地区。全部或绝大多数外国货物可以免征关税进出该港(原则上只有当货物从自由港流向收税地区时需缴纳关税或过境税),并可进行加工、储藏和销售等,但外国船舶需遵

守有关法律规章。其范围仅限于某港口的特定地区,或扩大至港口的邻近地区,该地区通称“自由区”。

避风港 供船舶临时躲避大风浪的港口。也可为船舶提供补给或进行小修。一般具有良好的天然屏障,当受到风暴袭击时,港内风浪较小,可为进港避风的船舶提供较好的安全保障。

油港 专供装卸原油和成品油的港口。一般由靠、系船建筑物(常有栈桥式或岛式码头、单点系泊式或多点系泊式码头),水上或水下输油管线,油库、泵房及其管线系统,加温设备,消防设施,油污水处理设施等组成。港址设置必须与城区和其他重要建筑物保持一定安全距离。因现代海上油轮的大型化,油港趋于深水化。

港口腹地 有货物(或旅客)经过港口运输进出的地区。有货物经港口运出的地区称“后方腹地”,货物到达地区称“前方腹地”。一般腹地多指前者。按运输性质,后方腹地可分直接腹地、中转腹地和通过腹地。直接为港口所在地区货物运输服务,又不需中转运输的地区为“直接腹地”;货物的中转联运腹地为“中转腹地”;不在港口进行装卸作业,只在港内进行编组的货物所在地区为“通过腹地”。

港口吞吐量 一定时期内,经由水运进出港口并经过装卸作业(包括在该港船转船)的货物数量。以吨数表示。其中,集装箱的吞吐量可按每年的标准箱(TEU)总数计(标准箱/年或TEU/年)。是商港规模大小的指标,可以说明港口对所在城市、地区和国家经济发展的作用。

港口集疏运 由铁路车辆、汽车、转运船舶等运输工具将货物从腹地集中到港口由船舶运出,或将船舶运进港口的货物疏散到腹地的运输。港口集疏运能力与船舶运输能力需保持平衡或稍有富余,使港口保持畅通而不致发生堵塞或有利于船舶运输能力的提高。

港口装卸工艺 亦称“港口装卸系统”。

港口货物装卸、搬运的方法和程序。是港口作业、日常组织生产的重要部分和主要方面。包括船舱、码头、仓库堆场、车厢、水平运输作业方式和机械设备。按装卸货种,分杂货、集装箱、散货和石油等装卸工艺;按流向,分出港和进港装卸系统。改进港口装卸工艺是缩短车船在港停留时间、提高生产效率、降低港口和水运成本的有效手段之一。

港口总平面 港口建筑物的组成和布置的总体平面图。包括进港航道、港口水域和港口陆域及其设施。进港航道需标明路线、方位和宽度,以及相应的导航标志。海港水域需反映天然屏障或防波堤的掩护状况,布设船舶进出的口门、回转停泊的锚地和系靠装卸的港池等;河港水域需反映码头前水域、进港锚地、离港锚地和调头水域等。港口陆域需标明码头、仓库和货场、铁路和道路及其站场,以及机修、照明、通信、供水、消防、管理和服务等各种设施。

港口陆域 港界以内的陆地区域。一般包括装卸作业地带和辅助作业地带。前者包括码头前沿作业区,以及仓库、货棚、货场、铁路装卸线、道路、站场和通道等;后者包括车库、工具房、变电站、机具修理车间、作业区办公室和消防站等。

港口水域 港界以内的水域。包括进港航道、制动水域、回旋水域、码头前停泊水域、港池、连接水域,以及港内航道、锚地等。水域布置及其尺度需满足船舶进出港口和靠离码头的安全、停泊方便和平稳、装卸作业方便。范围不宜过大,以免在大风时港内产生较大波浪。

港内泊稳条件 船舶停靠码头进行装卸作业或上下旅客所要求的水面平稳条件。常以码头前进行安全装卸作业和获得较高效率的允许波高和允许风力间接反映安全泊稳条件。与装卸货种和装卸工艺、船舶种类和大小、码头岸线与波向间的夹角等因素有关。允许风力一般为6

级以下。

港口淤积 沙质或淤泥质海岸港口与含沙量较大的河港发生的泥沙沉积的现象。挟带泥沙的水流,在流经水深较大或水面开阔平静的港口水域时将发生泥沙沉积,导致港口水深减小,妨碍船舶航行和停靠,严重时甚至使港口设施废弃。由于防淤和疏浚维护费用较大,一般应避免在易发生淤积的海岸或河岸建港,也需注意因工程建筑物打破输沙平衡可能导致的港口淤积。

泊位 港区内供船舶停泊的位置。有码头泊位、浮筒泊位和锚地泊位等。供停泊一艘某一标准型船舶所备的位置,称“一个泊位”。可按船舶的吨位分类,如万吨级泊位;或按货种专业化分类,如集装箱泊位、煤炭泊位和件杂货泊位等。

锚地 亦称“泊地”,全称“锚泊地”。在水域中指定地点专供船舶抛锚(或系浮筒)停泊、避风、检疫、装卸货物、供应给养和船队编组作业的地方。一般分海港锚地和河港锚地两种。前者又分港外锚地和港内锚地;后者又分进港锚地和离港锚地。应根据水深、水底土质、能否避风和附近有无障碍物等条件选定。

港池 码头前供船舶安全停靠、驶离和回转的水域。按码头的布置,分顺岸码头前港池和突堤码头间港池。应满足风浪小、水流稳定等要求。面积和水深依照港口使用要求、进出和停靠的船舶尺度和频繁程度,在港口的规划设计阶段确定。

回旋水域 亦称“调头水域”。供船舶进出港口、靠离码头过程中需要转头或改换航向时使用的水域。面积大小与船舶尺度、转头方式,以及风向、风速、水流等有关。自航转头时水域的内接圆直径一般为最大船长的2.5~3倍;港作拖轮协助转头时可减至2倍。

进(出)港航道 供船舶安全便利进、出港口行驶的水上通道。常利用天然地形布设,也有根据设计使用专门的挖泥船进

行开挖。应有与通航船舶相适应的水深和宽度,适当的轴线位置、方向和弯道曲率半径,避免强烈的横风、横浪、横流和严重淤积,并布设相应的航标设施来指示航行。应尽量降低航道的开挖费和维护费。

港口导航 为船舶进出港口航行安全提供的标志或导航信息。可分两类:(1)常规助航设施,如航标等;(2)电子助航设施,如港口雷达、全球定位系统(GPS)等。

水道图志 亦称“水路图志”。供船舶驾驶和航道维护用的图志的总称。包括水道图和水路志。前者标明沿岸地形、航道水深、潮流、礁石、地磁偏差,以及助航设施等情况,如航海用的海图、港口和内河航行用的引水图;后者记述有关航道水域范围,沿岸地形,港口设备,以及气象、水文、航行方法、避风锚地、海底土质等资料。

引水图 亦称“引航图”。用于熟悉港口和内河航行中航道情况的一种水道图。根据水道测量和水文测验的资料绘制,图内需标明航道水深、航线、岸线、沙洲、暗礁、航标位置、跨河建筑物、沿河水位站、水准标点、水底电缆、水底管道,以及其他重要目的物,如城市、村镇和居民点等。

浮筒 漂浮于水上的密封金属筒。用途甚广,有系泊用的浮筒,也称“水鼓”;指示航道用的航标浮筒,也称“浮标”;打捞沉船用的打捞浮筒;水上飞机用的浮筒等。

系船浮筒 亦称“水鼓”。设在港口、海湾或河道中,专供船舶不停靠码头时系泊用的设备。浮筒用粗钢链连接,钢链的下端锚系于埋在水底的沉块上。船舶系于浮筒,安全而省事,且占用停泊面积较小,不妨碍其他船舶航行。

单点系泊 在海上设置单个浮筒系统供油轮系泊并进行装卸作业的设施。与采用单个浮筒系泊船舶的方式相同,故名。系泊中心宜布置在距岸3~4倍船长以上的深水处,以保安全。系泊结构有浮

筒式和固定式两类。一般用海底管道输送石油。特点是船舶不需抛锚,可随风向或潮流回旋,系泊方便并能在风浪下装卸作业;但装卸效率不高,维修费用较大,装卸多种油品困难。

多点系泊 在海上设置多个浮筒系统供油轮系泊并进行装卸作业的设施。由几个浮筒或由浮筒和船锚共同组成。系泊部分与装卸部分分开设置。与单点系泊不同,多点系泊船舶不能随风、流自由回旋,故适用于风向、流向稳定,波浪掩护良好的海区。采用不多。

码头 专供停靠船舶、上下旅客和装卸货物的水工建筑物。平面轮廓可布置成顺岸式、突堤式、挖入式和墩式等;断面轮廓有直立式和斜坡式等;结构形式常采用岸壁式、栈桥式和浮式等。按用途,分客运、货运和专用(如石油、煤炭、矿石、集装箱和渔货)码头等。

顺岸码头 前沿线顺原岸线布置的码头。适合于岸坡较陡地段。具有陆域宽阔,便于布置仓库、堆场、铁路、道路及其相关建筑物,装卸作业和船舶离靠方便等优点。但所需岸线长,如多个顺岸泊位相连时,岸线和沿岸的铁路线太长,经营管理不便。常用于河港中,大多沿河岸布置;也可用于狭长的海湾中。在平直海岸,由于岸线长,需布置较长的防波堤而不常采用。

突堤码头 简称“突码头”。前沿线自岸线向外伸出布置,与岸成一定角度的码头。两侧都可靠船,所占岸线短;码头前水域的掩护也比顺岸码头好。海港常需防波堤掩护,岸线不宜太长,故常采用。在河港中,突堤码头自岸伸出,影响水流,易发生泥沙淤积或岸线冲刷,故很少采用。

墩式码头 前沿结构不连续,由靠船墩、系船墩、工作平台(或称“装卸平台”)、连接桥和引桥等组成的码头。工作平台供放置装卸机械用,不与船舶接触;

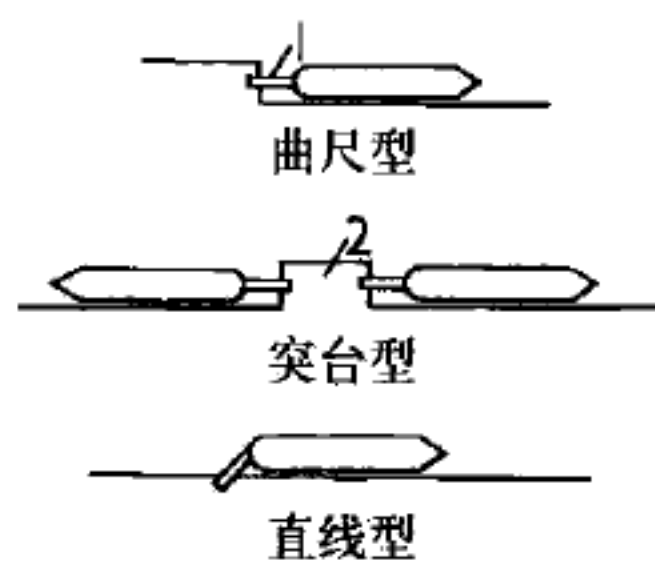
靠船墩供停靠船舶用,一般对称于工作平台布置2个,并突出于平台;系船墩上设置系船柱供系缆船舶;连接桥供码头操作人员在各墩之间行走;引桥是连接码头与岸的通道。常用于深水的石油和散货码头。

岛式码头 修建在近岸深水海域中的码头。因四面临海,故名。由独立的靠船墩、系船墩和装卸平台组成。码头与岸之间采用水下管道输送石油。用于停靠巨型油轮并进行装卸。

栈桥码头 用引桥与岸相连的离岸透空式码头。适应大型油轮和矿石船停靠。常建在开敞的深水区域。引桥是离岸码头与陆域之间货物运输和人员交通的通道,上面安设货物的运输机械(皮带或油管),并留有交通车辆行驶的道路。码头供系靠船舶和安放装卸机械,一般用于码头面上设有移动式装卸机械情况。用桩或墩支承的透空式码头,也通称“栈桥码头”。

浮码头 亦称“趸船码头”。趸船锚碇于岸边,以固定引桥或活动引桥与岸连接,供船只停靠的码头。特点是趸船随水位涨落而升降,作为码头面的趸船甲板与水面间的高差基本不变。为了承受波浪、水流和船舶的作用力,并适应水位变化大的情况,需加强水平撑杆与岸壁或墩台的联系。多用于水位涨落较大的河港,也可用于潮差较大海港中的渔码头和客货码头。

集装箱码头 专供集装箱船停靠和装卸的码头。是集装箱运输系统的中枢。一般有专门的装卸和运输设备、集运和储放集装箱的宽阔货场、拆卸集装箱和货物分类用的货棚等。装卸作业有吊装法(“吊上吊下”)和滚装拖运法(“开上开下”)。前者码头上需设置集装箱起重机;后者集装箱滚装船船尾备有吊桥与码头相接,由牵引车把集装箱与挂车拖上船或拖下船。



集装箱码头示意图

1. 船尾吊桥 2. 突台

滚装船码头 设有坡道供滚装船停靠和装卸作业的专用码头。滚装船设有能上下俯仰的吊桥,有的还能左右摆移。用吊桥与码头坡道连接,载货车辆就能在码头与滚装船之间驶上驶下装卸作业。

多用途码头 亦称“综合性码头”。可供装卸多种货物的码头。以装卸普通件杂货为主,采用通用的装卸机械作业。也能适应多用途船和半集装箱船的集装箱装卸作业。一般需具备较大的装卸运输能力和设置供滚装用的坡道。特点是适应性强,但装卸效率不高。常用于货种不稳定且批量不大的情况。

散装码头 亦称“散货码头”。装卸煤炭、矿石、砂石或粮谷等大宗散货的专用码头。按货物流向,分进口散装码头和出口散装码头两类。散货常采用带式输送机(皮带机)输送和装卸船机装船或卸船,为架设带式输送机和装卸船机,常采用固定式码头。一般由架设带式输送机的引桥和固定式码头结构组成。码头上设置移动装卸船机时需采用栈桥码头;设置固定式装卸船机时可采用墩式码头。

舢装码头 船舶下水后进行设备安装和调试用的停泊码头。是船厂的主要水工建筑物之一。码头上装有系泊、起重和动力供应等设施。船的系泊试验通常在此进行,也是船厂船舶建造的最终作业区域。

油码头 装卸原油和成品油的专用码头。与普通的客运码头和货运码头,以及其他建筑物之间要有一定的防火安全距

离。特点是货物载荷小和装卸设备简单。油船不大时(如在内河港),一般轻型码头都可适用。海上巨型油轮的吃水大,抗御风浪的能力强,对码头前的泊稳条件要求较低。海上深水油码头有单点系泊、多点系泊、墩式和栈桥码头等类型。

滑道 连接陆域与水域供船舶上岸或下水用的斜坡道。按船舶纵轴和上、下水的运动方向,分纵向滑道和横向滑道。前者船的纵轴与移动方向一致,后者船的纵轴与移动方向垂直。按滑道结构特点,分木滑道、涂油滑道和机械化滑道。木滑道是在天然地基上铺设木梁,梁上放滑板,船体支承在滑板上,用手摇、电动绞盘或绞车拖曳船舶坐墩或下水,一般用作升降小型船舶的临时设施;涂油滑道是在天然地基或人工地基上建造钢筋混凝土基础作为承重结构,其上放置方木铺成下水滑道,滑道上涂厚层油脂,再放置滑板,坐落在滑板上的船体由自重借助滑板下水,只用于造船下水;机械化滑道是用钢轨代替木轨,用带有车轮的下水车代替木滑板,船体坐落在下水车上,用绞车将它们一起拖曳上岸以便修理,适用于中型船舶成批修造。

木滑道 见“滑道”。

涂油滑道 见“滑道”。

机械化滑道 见“滑道”。

船台 具有坚固的基础和移船下水或曳船上船墩的设施。是专供造船、修船用的岸边造船设施。分倾斜船台和水平船台。船台旁设有起重设备和动力供应系统。当陆上造船工作完成后,利用滑道等设施使船舶下水。

船坞 用于建造或检修船舶并在修造时可排干其内的水的设备。有岸上的“干船坞”和漂浮的“浮船坞”两种。干船坞的坞底低于水面,三面是坚固的坞壁,靠水一面是活动的坞门。船入坞后,关闭坞门,将水抽去,船即坐落在坞底的坞墩上,以供检修。有的干船坞专门用来

建造新船,深度较小,称“浅船坞”、“造船坞”。浮船坞多为钢结构,船进坞前,先在浮船坞水舱内灌水,使坞下沉,然后拖入待修船舶,排去水舱内的水,坞即浮起,使船搁在坞墩上,以便修理。浮船坞常系泊在船厂附近,也可用拖船拖到需要的地点。

防波堤 为阻挡波浪入侵,形成有掩护的港内水域,在其外围修建的水工建筑物或其他设施。平面布置有突堤(自岸向海延伸)和岛堤(与岸不相连)两种,可单独或组合布置,并留有口门供船舶进出。结构形式主要有斜坡式和直立式,此外还有透空式、浮式、压气式和水力式等。用以保证水面平稳,满足船舶在港内停泊和装卸作业的要求。有时还兼有防止泥沙、冰凌或沿岸强流入侵港内的功用。必要时堤内侧还可设置码头或安装锚系设备,供船舶靠泊。

防波堤口门 供船只进出港内水域的出入口。一般布置在天然水深较大处,避免口门正对常浪向和强浪向,进港航道中心线与强浪向的夹角也不宜过大,口门的有效宽度一般为设计船长的1~1.5倍,渔港口门需适当加宽。既要满足船舶安全方便进出,又要尽可能减小进入港内水域的波浪能量和减少港口泥沙淤积。

斜坡式防波堤 堤的内、外侧为斜坡的防波堤。斜坡坡度一般不陡于1:1。堤身用石料堆筑,堤坡和堤顶用大块石(抛石或砌石)或人工块体作护面层。具有结构简单,施工方便,消波性能好,对地基承载力要求较低,对地基不均匀沉降不甚敏感,易于修复,适用于不同地基情况等优点。缺点是所需材料用量较大。一般用于水深较小、当地盛产石料或地基条件较差等情况。

直立式防波堤 堤的内、外侧为直立墙的防波堤。最常见的为重力式直立堤,由墙身、上部结构和抛石基床组成。墙身是主体,一般用混凝土方块砌筑或采用钢筋

混凝土沉箱和无底井筒。上部结构一般采用现浇或装配式混凝土,其靠海侧的外形可为直立面、弧面或削角斜面。抛石基床有明基床、暗基床或混合基床三种类型。除重力式外,还有采用钢管桩、双排板桩和格形板桩构成墙身的直立堤。优点是:堤内侧可兼作码头;水深较大时,建筑材料用量比斜坡堤少。缺点是:直立墙产生波浪反射,恶化水域波况;重力式直立堤的地基应力大,对不均匀沉降反应敏感;建成后一旦破坏,修复困难。

半圆型防波堤 堤身由预制的钢筋混凝土半圆形拱圈和底板构成的一种防波堤。堤身安放在抛石基床上。拱圈和底板可根据需要开孔。拱圈上的波浪作用力通过拱圈圆心,稳定性好,且堤身中空,节省材料,可在地基较软弱和自然条件较差的外海建造,其外形景观也优于传统的防波堤。

透空式防波堤 利用波浪能量集中于表层的特点,把上部防浪结构安设在桩、柱等支撑上的轻型防波堤。防浪结构可用空箱、直挡板、斜板或平板,其中箱和板亦可开孔。桩、柱等支撑为透空结构,部分波能和水沙仍可穿过。透空堤使用材料较经济合理。适用于波浪小、水深大的水域。

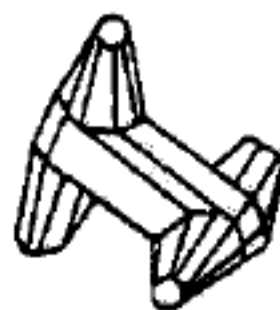
浮式防波堤 由浮体结构和锚系装置组成的一种活动式防波堤。浮体结构常用排筏、气囊、空箱或其他特殊形体,其阻尼作用能使堤后的波浪减弱,形成掩护水域。锚系装置常用铁链锚系在沉块上。优点是易于搬迁,可移至他处使用。但可靠性较差,容易损坏等。主要用于水深大而波浪小的水域或某些临时性设施。

人工块体 按一定的形状和质量制成各种异形的混凝土预制块体。自法国1950年开发四脚锥体以来,至20世纪90年代,各国已研制开发100多种。按外形,分:实心型,如四面体等;枝杆型,如扭工字块体、扭王字块体等;中空型,如四脚

空心方块等。具有孔隙率大、块体间有“咬合”作用、防浪效果和稳定性好等优点。用于防浪护坡和堤坝的堵口截流工程。防浪护坡时各类块体均有采用,堵口截流一般用实心型块体。



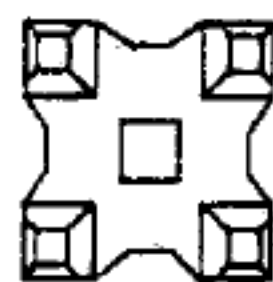
四脚锥体



扭工字块体



扭王字块体



四脚空心方块

常用人工块体

防浪墙 为防止波浪越顶而在防波堤、海堤或大坝顶部的迎水侧修筑的矮墙。一般用混凝土现场浇筑或石料砌筑而成。海堤顶兼作道路、防波堤内侧兼作码头的常需修筑防浪墙。其迎浪面有时做成弧形,将上爬水流挑向迎水侧,以减小越浪水量。防浪墙的设置可适当降低堤顶设计高程,减少一定工程量。

海岸工程 为海岸防护和海岸带资源开发利用所采取的各种工程设施。主要包括海岸防护工程、围海工程、港口工程、河口治理工程、浅海采油采矿工程、潮汐电站工程和海上疏浚工程。是海洋工程的重要组成部分。海岸工程地处沿岸浅海水域,受复杂的海岸动力因素作用,工程本身也会对周围海洋环境和生态产生影响。1950年在美国召开的第一届国际海岸工程会议,首次提出“海岸工程”这个术语。

海岸防护工程 为抵御风暴潮侵袭,防止海水淹没和波浪、水流侵蚀岸滩,保护沿海城镇、农村、盐场、电厂等的各种工程设施。包括海堤、护岸和保滩工程。保滩工程有海岸丁坝、离岸堤、植物护滩和人

工育滩等。中国海岸防护工程历史悠久,规模宏大,自汉代以来,相继兴建钱塘江海塘、苏北范公堤、江南海塘、浙东海塘和闽粤海堤等,到唐、宋所建海堤(塘)长达数千千米,成为世界上最古老最长的海岸防护工程。

海堤 全称“海岸堤防”。海岸和河口沿岸修建的一种挡水建筑物。堤顶高程一般高于设计高潮位和设计风浪组合的波浪爬高,并留有一定的安全超高。堤身多用土、石料填筑,迎水面采用块石、混凝土板、人工块体和沥青混凝土等作护坡。有斜坡式、陡墙式和两者相结合的混合式三种主要断面形式。用以抵御风暴潮和海浪侵袭,保护沿海城乡和其他建筑物免遭海水淹没或毁坏。其防御标准依所保护对象的重要性而定。

海塘 阻挡海潮侵袭而修筑的人工堤岸。海堤的地方性别称,习用于浙江、苏南和上海沿海一带。自今长江南岸江苏常熟起,至上海金山沿岸海塘长约 250 千米,称“江南海塘”。浙江钱塘江口两岸,北起平湖金丝娘桥,南至曹娥江口沿岸海塘长近 280 千米,称“钱塘江海塘”。夏盖山以东至甬江口和甬江口以南浙江东部沿海海塘,称“浙东海塘”。

离岸堤 在近岸的浅海水域中建造与岸线大致平行的一种海岸防护建筑物。以消减波浪,促使泥沙在堤后沉积,防止波浪对岸滩的侵蚀。平面布置有单堤(连续式)和分段式两种。常见结构形式是大块石或人工块体护面的抛石斜坡堤。

潜堤 堤顶淹没在水下的各种防护堤。如处于淹没状态的海岸丁坝、离岸堤、导流堤和防沙堤等。常用于海岸防护和河口整治工程中。其断面有斜坡形、矩形和削角矩形等形式。实际工程中以抛石斜坡堤最为常见。

人工育滩 一种人工补沙护滩措施。从陆上或海上沙源地采沙填补于海滩上,以复原被侵蚀的沙滩或填造成新的沙滩。

补沙后的海滩每年仍会流失一定沙量,若干年后需再适量补沙。该方法始于美国,后推广至欧洲、日本等地,常在附近有大量廉价沙源时或结合疏浚工程吹填采用。

人工海草 亦称“人工水草”。用泡沫聚烯烃丝或薄膜条带制成的模拟水草。组聚成丛或构成屏帘,沉放在河、海滩面上,下端用锚碇物固定。锚碇物可采用水泥块或充填沙、石的土工编织袋等。海草悬浮水中,随波浪、水流摆动起伏,有消波缓流、促淤固滩效果。用于岸滩防护和防止水底管道底部的基土冲刷。

围海工程 为满足海洋开发的需求,用海堤等建筑物围割部分海域的工程。对不同的开发目标,尚需修建其他专用或附属设施。有五种类型:(1)顺岸围海,在较平直的海岸潮间带范围内围割部分海涂;(2)河口围海,与河口治理相结合,在边滩围涂,也有截断河口的分汊;(3)港湾围海,在口门处筑堤堵港,将港湾与外海分开;(4)海岛围海,连岛围海形成陆地或与陆地相连;(5)人工岛,在浅海中填筑人工陆地。沿海的自然条件复杂,水上施工难度较大,工程设施会对当地及周边海洋环境产生影响,生态环境保护甚为重要。

海涂围垦 在沿海滩涂上筑堤,用来挡潮防浪、圈围土地、从事垦殖生产的活动。是围海工程常见的一种开发形式。垦区一般配有相应的基础设施,主要有水源和引水工程、灌溉和泄洪排涝工程(如水闸、泵站和渠道等)和其他公共设施。垦区形成初期,尚需蓄淡洗盐或先种植耐盐作物,使土壤盐分减少。

人工岛 为一定的海洋开发目的在海中人工建造的海上陆地。按用途,分石油开发人工岛、工业用人工岛和海上城市人工岛,以及多用途人工岛等;按所处位置,分内湾型人工岛和外海型人工岛;按结构形式,分抛石式人工岛、重力沉箱式人工岛、板桩式人工岛和格体式人工岛。常建在水深 20 米以内的近岸海域。由基础、

岛体(岛芯)和护坡(岛壁)组成。有的人工岛还有陆岛通道(如栈桥或海底隧道)。系综合工程,包括基础工程、岛壁防护工程、土方工程、系泊工程、道路工程、工程船舶和岛面建设工程等。为防止海风、海流、波浪、潮汐和海冰等冲蚀,护坡通常采用斜坡式和直墙式。1981年建成的日本神户港人工岛和1992年建成的日本关西国际机场人工岛都是著名的人工岛。中国在20世纪90年代建成了大港油田张巨河人工岛、胜利油田埕岛人工岛和澳门国际机场人工岛。

海岸动力学 研究海岸带波浪、潮汐、海流和冰凌等海岸动力因素运动基本规律,及其与岸滩、海岸工程建筑物相互作用的学科。是海岸工程和海岸带资源保护和开发利用的理论基础。研究内容包括:(1)波浪传播、绕(衍)射、折射、反射、破碎,浅水域传播变形,风浪的生成、发展和传播、衰亡及其随机特性(统计特性和波能谱),波浪与水流、岸滩、建筑物相互作用;(2)潮汐、风暴潮、海啸和海湾静振等长周期波运动的预报,潮流和其他沿岸流运动;(3)河口潮汐、潮流,盐淡水混合,污染物扩散;(4)近岸带温水和其他污染物质排放与迁移;(5)海岸、河口泥沙运动机制和冲淤演变规律,港口航道泥沙淤积和对工程建筑物的影响;(6)海岸动力因素及其影响的现场观测、物理和数学模型试验、观测资料的分析和统计整理方法。

波浪 海洋、河流、湖泊、水库中的水体,在外力作用下水质点离开平衡位置作往复运动,并向一定方向传播的现象;或在外力消失后,波动的水体在惯性力和重力的作用下继续作周期性起伏运动的现象。波动水面朝一定方向传播,而水质点则沿封闭轨道作周期运动。通常以波高、波周期、波长和波向等波浪要素描述。在海洋、江河、湖泊、水库和其他水域生成和传播时,其生成原因、运动特性、外形和尺度多种多样,故有不同分类和名称。例

如,强制波、自由波(余波);风浪、涌浪、混合浪;船行波;静振;深水波、浅水波;前进波、驻波、三维波;规则波、不规则波;长周期波;微幅波(线性波)、有限振幅波(非线性波)等。巨大波浪会对防波堤、港口、码头、堤坝和闸门等水工建筑物造成严重破坏;波浪的动力作用会引起泥沙运动,使岸滩崩塌、港口和航道淤积等;波浪对航运和海洋工程也有重大影响。

强制波 水体在外力直接作用的区域内形成的波浪。例如,风吹行于水面生成风浪;船舶航行于水面形成船行波;水体受月、日引潮力作用产生的潮波;受气压系统作用形成的风暴潮;由海底地震、火山爆发、山体大滑坡,以及核弹爆炸等引发的海啸。

自由波 亦称“余波”。水体在外力作用消失后或外力作用区域内形成的强制波向外传播演变而成的波浪。例如,风区内风消失后或风浪向外传播形成的涌浪;脱离震源区向外传播的海啸;封闭或半封闭水域产生的静振等。

风浪 风力直接作用于水面所形成的强制波。风吹行于水面时最初生成尺度很小、较为规则的毛细波。随着风力增大、风作用延时增长,逐步发展成尺度不断增大的重力表面波。当风传输给波浪的能量与水体能耗平衡时成长为定常态风浪。随着风作用减弱、消失,风浪逐渐衰减直至消亡。风场内风况(风速、风区、风时和风向)、水域深度和形状、大气稳定度(水、气温差)等都是影响风浪生成、成长和衰亡过程的重要因素。可根据海洋气象和地形资料进行预报。

涌浪 亦称“涌”、“长浪”。风浪失去其原生成风系作用后演变而成的一种自由波。风区内形成的风浪离开源地向外继续传播,或风区内生成的风浪当风力减弱、消失后都会演变为涌浪。可以到达离风暴中心(如台风)很远的地方,成为风暴侵袭的先兆。

混合浪 风浪与涌浪叠加形成的波浪。风区内风向变化或风速减小,或风区以外涌浪传入都会形成混合浪。混合浪的波高较其组成的风浪或涌浪大,其周期则介于两者之间。

船行波 船舶航行于水面所产生的非正常水面波动。船舶在开敞深水域中航行时,船首两侧和船尾下游沿航向轴线左右夹角 $18^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 波动区内形成横波和纵波两个波系,横波向下游传播,纵波则与航向成一定夹角向两侧传播。船行波的尺度与船型、航速、航道断面和航线至岸边距离等因素有关。对船舶产生航行阻力,影响船舶适航性能,也会引起岸坡冲刷。

静振 亦称“假潮”。封闭或半封闭水域产生的水体自由振动。湖泊、水库、海湾、通道、港口和船闸等封闭或半封闭水域内初始扰动力消失后形成的驻波型自由波,周期通常为几十秒至几小时,取决于水域平面形状和尺度、水深和驻波节点数量等因素。当外力作用周期等于水体自振周期时引发共振运动,其振幅急剧增大。静振时水质点在节点或口门处水平流速增大,可能影响船舶系泊或航行。

假潮 即“静振”。

深水波 可近似看作无限水深水域中的波浪。通常认为水深等于或大于半倍波长,波动特性不受水深或底部边界的影响。水质点运动轨迹接近圆形,圆半径在水面最大,沿水深向下逐渐衰减直至零。波长、波速只与波周期有关,而波能传递速度为波速的一半。

浅水波 有限水深水域中的波浪。通常认为水深小于半倍波长,即出现水深或底部边界对波浪运动特性的影响。均匀水深中浅水波的水质点轨迹接近扁长椭圆形,长轴水平、短轴铅直,且自水面沿水深向下逐渐衰减,直至水底处蜕化为沿水平向的往复振动。波长、波速随波周期和水深变化。波能传播速度介于 $0.5 \sim 1$ 倍

波速之间。水深与波长之比很小称“浅水长波”,其水质点运动轨迹近似于往复水平直线形,波速只与水深有关而不依赖于波周期。

破碎波 浅水波发生破碎的水面波动。波浪在近岸水域传播时,由于水深逐渐变浅,波浪发生显著变形波高增大、波长减小,波峰比波谷传播速度快,使波峰前坡变陡,后坡变坦,当波顶水质点水平分速达到或超过波速、波高与波长之比或波高与水深之比达到临界值时,波浪失去稳定而发生破碎,常伴有浪花和波能损耗。对于不同的岸线形态、水下地形和深水波波浪要素,波浪可能产生多次破碎或连续破碎,其破碎形态各异。在陡峭岩壁、直立堤前波高与水深比达到临界值时波浪直接破碎冲击到岩面、墙面上,产生浪花飞溅和巨大冲击力。

前进波 亦称“长峰波”。波形沿一定方向传播,且在与波向垂直的剖面上无变化的周期性波动。是一种最基本的二维水波。不同前进波系相互作用会形成不同形态的波浪,例如,波高、波周期相同但传播方向相反的两个前进波系线性叠加形成驻波;波高、波周期相同而波向不同的两个前进波系叠加形成三维波;波高、波向相同但波周期相差微小的两个前进波系叠加形成波群;许多不同波高、波周期、波向的前进波系随机叠加形成不规则波系。

驻波 亦称“立波”。波形不向前传播,只在两波节间升降的波。由入射波和反射波重叠而成。波长和周期与原始入射波相同,而波高则为原始入射波的 2 倍。当直立海岸(或防波堤)前的水深大于波浪破碎的临界水深,且入射波的传播方向与直立海岸(或防波堤)垂直时容易形成。

立波 即“驻波”。

规则波 具有确定波高、波周期和波向的波浪。有二维规则波、三维规则波和微幅规则波(线性规则波)和有限振幅规则

波(非线性规则波)之分。二维规则波任何相位的水面高程在与波向垂直的方向上保持不变,亦称“长峰规则波”。三维规则波在与波向垂直的方向上有水位波动变化,亦称“短峰规则波”。二维规则波、三维规则波可视为具有一维波能谱、二维波能谱的不规则波的一种数学概化,是研究海浪及其与岸滩、建筑物相互作用重要和有效的方法。

不规则波 亦称“随机波”,随机出现的水面波动。可视为很多波高、波周期、波向和相位各不相同的波系随机叠加而成。外观的水面波动是一随机过程,其波高、波周期都属于随机变量,各自服从一定统计规律,可用特征波(具有一定统计含义的特征波高、波周期的波列)表征。其波能谱既表示随机过程的二阶统计特性,同时又描述波能在频率域和方向域上的分布特性。不规则波理论是当代海浪研究重大进展,在规则波理论基础上进一步反映天然海浪的随机性和不规则性。

随机波 即“不规则波”。

三维波 亦称“短峰波”。波形沿一定方向传播,其横向(包括波峰线)也有波动变化的波浪。两个波高、波周期相同但波向不同的前进波系叠加,或斜向入射波遇直墙反射后在墙前水域均可形成三维波。前进波和驻波可视作其特例。

微幅波 亦称“线性波”“小振幅波”。振幅与波长之比非常微小的波浪。微幅波忽略波陡(波高与波长之比)对波浪运动特性的影响,适用于简单线性叠加而忽略相互作用。可用来近似地描述大多数波动现象。通常关于波浪运动特性的描述多数是针对微幅波而言的。

线性波 即“微幅波”。

有限振幅波 亦称“非线性波”。波振幅与波长之比值有限的波浪。微幅波(线性波)是其近似描述。波面的波峰段尖窄、波谷段平坦,波动中心线在静水面以上,波长、波速除与波周期、水深有关外,

还随波高而变化。水质点运动轨迹不再是封闭圆形或椭圆形。波浪的总动能大于总势能。波能传递速度与群速不相等。波系叠加产生非线性相互作用,形成新的波系。

非线性波 即“有限振幅波”。

波群 两个波振幅、波向相同,但波周期差别微小的波系叠加而成的合成波。波振幅随时间、空间位置变化,其最大值为原组成波波振幅的2倍;传播速度为介于组成波波速1倍至半倍之间,量值上与微幅波波能传递速度相等。

特征波高 不规则波波列中具有一定统计特征的波高。由波高统计分布确定,如深水波波高统计分布为瑞利分布。通常采用以下三类:(1)具有一定超值累积率($F\%$)的特征波高($H_{F\%}$),如 $H_{1\%}$ 、 $H_{5\%}$ 、 $H_{13\%}$ 等;(2)部分大波波高均值 $H_{1/n}$ 如 $H_{1/100}$ 、 $H_{1/3}$ 、 $\bar{H}$ (平均波高);(3)含有 N 个波的波列最大波高均值、最大可能波高等。各类特征波高可按波高统计分布进行互换。

波能 单位水面面积沿水深至水底的水柱体内,波动水质点在一个周期内平均的势能与动能的总和。波浪单位水体总动能与总势能相等,且大部分集中于水体表层。波浪在向前传播时,波能也同时向前以群速传递,从而在不均匀水深水域产生波浪变形现象。

波能谱 亦称“二维频率谱”。不规则波的各组成波能量相对于频率和波向的分布。组成波能量相对于频率分布称“一维频率谱”。相对于波向分布称“方向分布函数”。一维频率谱和二维频率谱常用来表征二维不规则波和三维不规则波。具有非负值、单峰(风浪谱或涌浪谱)或多峰(混合浪谱)等形状,可用谱总能量、谱峰频率、谱峰值和谱矩等参数表征。波能谱特征和特征波高、波周期等常用于表征不规则波。可直接通过现场波浪连续观测资料的谱分析获得,或间接通过气象和

地形资料由谱分量平衡方程推算。

波浪变形 波浪在不均匀水深、有障碍物或有水流的水域传播时引起波浪要素和运动特性的变化。包括波浪绕射、反射、折射和破碎。深水波沿垂直于等深线方向传播进入浅水区,其周期保持不变,波长、波速随水深变浅而变小,波高开始逐渐变小,然后又逐渐增大,直至波高与波长、波高与水深之比达到临界值时发生波浪破碎。深水波斜向于等深线传播进入浅水或有水流的水域时引起波向转折、波高变化称“波浪折射”。波浪传播途中遇天然或人工障碍物时,在障碍物前产生反射并绕过障碍物传播进入遮蔽水域称“波浪绕射”。波浪在底部地形复杂的水域中传播时,还会产生联合折射、绕射和反射现象。

波浪折射 见“波浪变形”。

波浪绕射 见“波浪变形”。

潮汐 任一天体在其他天体引潮力作用下产生形变或长周期波动的现象。地球除固体本体外,还有海洋和大气圈,故有固体潮汐、海洋潮汐和大气潮汐三类。前者是地球本体的一种变形现象,后两者则为复杂的长波运动。其中以海洋潮汐现象最明显,与人们的生活、生产活动关系最密切。

海洋潮汐 俗称“海潮”或“天文潮”。由于月球和太阳引潮力的作用或因大洋潮波传入,海面发生周期性涨落的现象。多数海域平均周期(即上一次高潮或低潮至下一次高潮或低潮相隔的平均时间)一般为12时25分。白昼的称“潮”,夜间的称“汐”,两者名异实同。潮汐的大小和涨落时刻逐日不同。因月球的引潮力约为太阳的2.17倍,故潮汐现象主要随月球运动而变化,且因各地纬度不同和受海区地形、深度等因素的影响,除上述每天升降2次的半日潮外,还有1太阴日(24时50分)升降1次的全日潮和1太阴日升降2次或1次、2次混杂出现的混合潮。在

铅直方向上表现为潮位升降,在水平方向上表现为潮流流动。它们是无数海水质点在潮波传播过程中的能量传递和转换的体现。

天文潮 即“海洋潮汐”。

潮差 海水涨落过程中,相邻高潮与低潮的水位差。差值一半称“半潮差”(亦称“潮汐振幅”)。潮差大小受岸线及地形等影响,各地各异。同一地点因日、月、地相互位置不断改变,潮差也逐日变化。世界上最大潮差在加拿大芬地湾,约为15米;中国最大潮差在钱塘江海宁附近,约为8.9米。潮差对舰船航行安全和水下武器使用都有影响。

潮位 全称“潮水位”。受潮汐影响而涨落变化的海水表面高程。测量时,通常还测量水尺零点,即相对于一个固定点的水位。潮位高程随起算面(即潮位零点)不同而不同。中国沿海各地曾用大沽零点、黄海零点、废黄河零点、吴淞零点、罗星塔零点、韩江零点和珠江零点等作起算面。中国大地测量法式规定统一用黄海零点“1985国家高程基准”为起算面。

潮型 根据潮汐在一日内的涨落次数和相邻两次高潮(或低潮)高度不等程度划分的潮汐类型。分半日潮、全日潮和混合潮。在一个太阴日(约24时50分)内有两个周期(出现两次高潮和两次低潮),即完成一次涨落周期为半日,且两次高潮(或低潮)高度相差很小,称“半日潮”。多数海区的潮位涨落属这一类型。在少数海区一个太阴日内只有一次高潮和低潮,称“全日潮”。半日潮与全日潮之间的过度类型,称“混合潮”。混合潮又分不正规半日潮和不正规全日潮。前者一个太阴日两次高潮(或低潮)高度显著不等;后者一个太阴日两次高潮(或低潮)高度不等现象更严重,以至有时一日只出现一次高潮和低潮的全日潮,但半个月发生全日潮的天数不超过7天。

半日潮 见“潮型”。

全日潮 见 380 页“潮型”。

混合潮 见 380 页“潮型”。

气象潮 由大气压、锋面、风应力等气象要素对海水作用引起的一种海面振动。振动周期从几分钟到几天,振幅为几厘米到几十厘米,甚至 1 米以上。与海洋潮汐同时出现时,常破坏海洋潮汐的正常规律。由强烈风暴形成的特大气象潮亦称“风暴潮”。

风暴潮 亦称“风暴海啸”或“气象海啸”。由热带风暴、温带气旋或冷锋过境引起的海面异常升高或降低的现象。风暴潮至浅水域猛烈增强,可高达数米。当风暴潮与海洋潮汐相叠后的水位超过沿岸警戒水位时,会招致海水外溢,甚至泛滥成灾。对工业、农业、盐业、渔业、港口码头和航运等有很大影响,常酿成灾害。风暴潮及其预报方法的研究和警报系统的建立具有防灾的实际意义。参见“气象潮”。

海啸 亦称“津波”、“津浪”。由海底剧烈的地壳变动、火山爆发、水下塌陷和滑坡和海洋水下核爆炸等引起的海水长周期波动现象。一般在地震构造运动出现垂直断层、震源深度小于 20~50 千米和里氏震级大于 6.5 的条件下发生。波长为几十至数百千米;周期为 2~40 分钟;波速可达约 720 千米/时。波高在外海不明显,仅 1~2 米,不易被觉察。当传播到浅海时,由于水深逐渐减小和岸线地形影响,海啸波发生绕射、辐合或共振,传播速度有所减慢,波高急剧增大,可达几米至十余米,甚至数十米,形成近似直立的“水墙”。破坏力极大,常造成岸堤决裂、船舶倾覆、建筑物倒塌和人员严重伤亡等灾害。世界上有记载的大海啸有十余次,主要发生在太平洋海域,印度洋海域也有发生。如 2004 年 12 月 26 日在印度尼西亚海域发生的大海啸,造成超过 30 万人的死亡。人类尚未完全认识海啸。

涌潮 亦称“暴涨潮”或“怒潮”。潮差

较大的喇叭形河口或海湾出现的特殊潮汐现象。涨潮时,海水从宽阔的口门涌入,由于海湾或河口的宽度急骤缩窄,水深逐减和水底陡坎的阻挡,致使潮波能量集中,潮差增大,引起水位暴涨,潮波波谷传播速度比后继波峰传播速度慢,潮波发生变形,前坡变陡,形成陡立的水墙向前推进,涛声隆隆、水花飞溅、咆哮奔腾,蔚为壮观。北美东岸的芬地湾、印度的恒河、巴西的亚马孙河和中国钱塘江都有涌潮现象。对水上航行和沿岸水利工程危害很大。

钱塘涌潮 中国浙江省杭州湾钱塘江口的涌潮。以每年夏历八月十八日在海宁出现最著,故亦称“海宁潮”。涌潮全程 80 千米,历时约 4 小时。因钱塘江口呈喇叭形,湾口宽度达 100 千米,向内逐渐浅窄,至海宁市盐官镇骤缩为 3 千米,致使潮水涌积,又因湾底沙洲的摩擦阻力,使潮波传播受约束而形成涌潮。涌潮来袭时,在杭州市萧山区与海宁之间潮波发生折射、反射和交汇,激起高耸的水墙,致使潮头壁立,波涛汹涌,犹如万马奔腾,蔚为壮观。

海宁潮 见“钱塘涌潮”。

潮流 由引潮力引起海水水平方向周期性的流动。多数地点潮流周期与潮汐周期一致。近岸、海峡、湾口和河口,受海岸影响,形成往复流,流速较大;大洋和外海在科里奥利力作用下,表现为旋转流,一般流速小。通常用速度和方向来表述。对海洋水文要素、航运、海洋工程、海洋捕捞和海水养殖等有很大影响。

余流 海流总流量中除去周期性的潮流后的剩余部分流量。主要成分是风海流、密度流和河流入海的径流。余流分析是研究海岸带泥沙运移的重要手段。

潮区界 在入海河流的河口潮汐中,潮波振幅等于零的地方。在潮流界处潮水虽然停止倒灌,但河水被阻而仍有壅高现象,潮波继续上溯,愈向上游潮波愈小,直

至消失。此时,水位不再出现潮汐变化,即潮波幅度等于零的这个界限便是潮区界。其位置视海区潮差、河道深浅和径流量大小而定。中国长江的潮区界平时位于安徽铜陵大通,枯水径流遇上大潮时可上移至安徽安庆,特大洪水遇上小潮时可下移至安徽荻港。

潮流界 在入海河流的河口潮汐中,潮流影响的界限。潮流沿河上溯到某一地点,由于潮流流速与河水下泄的流速互相抵消,潮水停止倒灌,此处即为潮流界。其位置视海区潮差、河道深浅和径流量大小而定。如中国长江的潮流界,枯水期在南京长江大桥以上至苏皖交界附近;平水期在江苏镇江至南京一带;洪水期在江苏江阴附近。具体位置依大小潮而定。

潮间带 亦称“前滨”。介于高潮线与低潮线之间,即高潮时淹没在水下,低潮时出露水面以上的地带。海岸带的一部分。依据大小潮的高潮线和低潮线的范围,分三部分:(1)高潮带,指大潮高潮线与小潮高潮线之间的地带;(2)中潮带,指小潮高潮线与小潮低潮线之间的地带;(3)低潮带,指小潮低潮线与大潮低潮线之间的地带。

潮汐预报 根据潮汐调和常数对一定海区具体地点未来某一时期的潮汐情况作出的推算。根据太阳和月球的运动规律、当地地理条件和历史观测资料等,再用电子计算机完成。《潮汐表》刊载的每天逐时潮高或高潮、低潮的潮位和潮时,即属这种预报。精确的短期预报还要考虑当时的气象因素(如气压、风和降水等)。是渔业、盐业、海运、港口工程建设、海洋开发利用和舰艇等活动的重要参考资料。

潮汐调和分析 根据小振幅振动叠加原理和强迫振动原理,对海洋潮汐(或潮流)观测资料进行分析的一种方法。海面涨落可看成是由不同的简谐小振动叠加的结果,通过观测资料求出每个小振动

(称“分潮”)的振幅和初相角,并经天文因素的修正,得各分振动在18.61年的平均振幅和只与地理条件有关的相角(称“迟角”),合称“潮汐调和常数”,用以复演过去或推算未来一定期间的潮汐变化和分析该地点或海区的潮汐特性。

平均海水面 某一定期间(如一日、一月、一年或多年)海水面的平均位置。由相应期间的逐时潮位观测资料进行平均计算求得,有日、月、年和多年平均海水面之分。多年平均海水面亦称“平均海面”,简称“海平面”,通常作为陆地高程的起算面。中国曾采用“1956 黄海平均海水面”为全国高程起算面。1988 年启用重新计算的国家高程基准面数据(1985 国家高程基准),比1956 黄海高程基准低0.028 6米。

水准原点 亦称“高程基准点”。国家高程控制网的起算点。中国的水准原点设在青岛,其高程是以青岛验潮站资料统计所确定的黄海平均海水面为高程零点,用精密水准联测求得。青岛水准原点作为测量推算全国高程控制点高程的基准。

大地水准面 一种与地球真正形状最接近的重力等位面。早期人们设想全球平均海水面是一个延伸到大陆内部的重力等位面。德国大地测量学家李斯廷(Johann Benedict Listing, 1808—1882)于1873年称此曲面为大地水准面,并以此曲面代表地球形状。该曲面至参考椭球面的垂直距离称“大地水准面差距”。大地水准面是正高的基准面。现代动力海洋学证实平均海水面并非重力等位面,大地水准面更合理而易实现的定义是与全球无潮平均海水面最接近的重力等位面。平均海水面相对大地水准面的起伏称“海面地形”,起伏幅度可达2米。

深度基准面 亦称“深度零点”。水深测量和海图所载水深的起算面。根据潮汐特性,考虑船舶航行的安全和航道的利用率等因素确定。中国在海洋、港湾、河口采用理论最低潮面,在江河、湖泊通常

采用设计水位为深度基准面。在无潮或潮汐很小的海域,一般采用多年平均低水位或设计水位。沿岸水域的深度基准面通过当地平均海水面与国家高程系统建立联系。

深度零点 即“深度基准面”(382页)。

海岸带 陆地与海洋互相接触和互相作用的地带。包括海岸、海滩(潮上带和潮间带)和潮下带等部分。蕴藏着丰富的生物、矿产、能源和土地等自然资源,其宽度各国规定不尽相同,中国1986年《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》规定为:一般岸段自海岸线向陆地一侧延伸10千米,向海一侧扩展至10~15米等深线。

海岸 一般指与海滩相邻接的狭窄陆上地带。广义的海岸指海陆之间相互作用的地带。除包括现代海岸带外,还包括上升或下降的古海岸带。按物质组成,分基岩海岸、沙(砾)质海岸、淤泥质海岸和生物(珊瑚礁或红树林)海岸等。

淤泥质海岸 组成物质平均粒径小于0.05毫米的淤泥组成的海岸。大多位于平原河流或大河河口附近。坡度平缓,一般为1/500~1/2000,滩面较宽,潮汐作用显著。滩面泥沙不易固结,容易悬浮,也易于形成浮泥。

沙质海岸 由沙粒组成的海岸。颗粒中值粒径大于0.05毫米,颗粒间无黏结力。高潮线附近,沙粒较粗,海底坡度较陡;从高潮线到低潮线,沙粒逐渐变细,坡度趋缓。在波浪破碎带附近,常出现一条或几条平行于海岸的水下沙埂。沙质海岸的泥沙运动显著,有悬移和推移两种运移形态。

海岸岸滩演变 简称“海岸演变”。海岸岸滩在自然条件下或受人类活动影响而发生的变化。是海水动力因素与海岸相互作用的反映,并由泥沙的运动决定海岸演变的过程。分长期海岸岸滩演变和短期海岸岸滩演变两种。前者与泥沙沿

岸方向(纵向)运动有关,表现为岸线持续的前进或后退,持续的时间可长达几十年或百年以上;后者与泥沙垂直于海岸方向(横向)运动有关,表现为在不同大小波浪作用下有不同的海滩剖面形态。

海滩 亦称“海滨”。海岸带中潮间带和潮上带的合称。即平均低潮线以上直至波浪作用所能达到的最上界线之间的地带。一般是由沙、砾或泥质松散物等堆积而成。按组成物质,分硬质滩(岩石滩、珊瑚滩)、软质滩(沙滩、泥滩)和植物滩(树木滩、红树滩、芦苇滩和丛草滩等)。按形态分堤式海滩和斜坡式海滩。

海岸线 海水面与陆地接触的分界线。受海浪冲击和侵蚀,位置随海水的涨落而变动,因海陆分布的变化而改变。一般指海边在多年平均大潮时高潮所到达的线。在现代海岸线以外,还有上升或下降的古海岸线。中国现代海岸线从辽宁鸭绿江口直至广西北仑河口,全长约1.8万千米,加上岛屿岸线,总长约3.2万千米。

河口盐淡水混合 盐水与淡水交汇的入海河口处,密度较大的盐水沿河底随潮上溯,密度较小的淡水沿上层泄入海中,由于分子作用、紊动作用,以及存在流速梯度、密度梯度,盐水与淡水发生混合的现象。根据盐水与淡水混合的程度,分弱混合型、缓混合型和强混合型。以一个潮汐周期内的径流量与涨潮期的进潮量之比定义参数 η ,作为判别盐淡水混合类型的指标。当 $\eta > 0.7$ 时,属弱混合型;当 $\eta = 0.2 \sim 0.7$ 时,属缓混合型;当 $\eta \leq 0.1$ 时,属强混合型。

三角洲 河口区由沙洲、沙嘴等发展而成的冲积平原。最初由希腊人用于近似三角形的尼罗河三角洲,故名。由河流在流入海洋或湖泊时,流速减小,所挟带泥沙沉淀堆积而成。一般呈三角形或弓形,顶端指向河流的上游,底边为其外缘。按形态,分扇形三角洲、鸟足形三角洲和尖形三角洲。大部地势低平,河流多汊道,

河网密集,海陆交通发达,常为重要的工农业基地。如中国长江三角洲、珠江三角洲等。

拦门沙 亦称“河口沙坝”。潜没水下堵拦河口的沙滩。入海河水因流速骤减,并与含盐的海水相遇,促使其所挟带泥沙沉积;同时,沿海岸移动的泥沙也易在河口沉积。拦门沙上水深较浅,不利于船舶航行。

河口演变 河口水流与河床相互作用,引起河床变化的过程。这种变化通过河口泥沙运动完成。河口河床的冲淤变化十分复杂,其特点主要取决于径流与潮流强弱对比、泥沙来源和数量,以及河口区地质地貌等条件。

水利经济

水利经济 水利事业各种经济关系和经济活动的总和。在国民经济中属于部门经济,类似于林业经济、能源经济,包括:水利发展与经济社会的关系;水利在国民经济中地位和作用;水利发展状况评价;水利产业的所有制形式和社会组织形式、水的分配和流转、水利产业管理体制和生产与经营;水利产业构成和地区结构;水资源综合利用、水灾害控制、水污染防治的经济效果;水利事业和水利建设的管理体制问题等。此外,还包括水利项目技术方案的优选和经济效果评价方法;水利工程的施工和水利工程经营管理经济问题;流域、地区水利开发和综合利用水利工程的优化规划等。

水利工程经济 在水利科学中应用的工程经济理论。包括水利工程建设、运行和管理等活动中的经济关系分析和经济效果评价。分防洪工程经济、治涝工程经济、灌溉工程经济、水力发电工程经济、工业和城乡供水工程经济、航运工程经济、水土保持经济、水利旅游经济、水产经

济等。

水市场 取得、交换水资源开发利用权,水资源、水商品使用权,实施跨流域、跨区域的水量分配的场所和由水资源、水商品交换形成的人与人、人与社会相互关系的总和。表现为一个有结构、分层次的市场体系。其结构有属于公共的水资源使用权向水资源的使用机构或个人流转的一级水权市场,持有水权的各种经济主体间互相流转的二级水权市场,自然的、投资形成的取水设施在各种机构与个人之间进行交易的取水设施市场,以及水商品供应者与使用者形成的最终消费市场(或零售市场)等。其交易方式主要有销售、租赁、期权和协议调整等四种。

水资源价值 水资源对支持生命、生态、环境和经济、社会发展所起作用的度量尺度。其理论基础是水资源作为自然资源、经济资源和社会资源的有用性和稀缺性。主要由水资源数量、质量、开发利用条件,以及净化和美化环境、调节气候等方面效用决定。其核算尚无统一、规范的方法。将水资源价值纳入国民经济核算体系,是可持续发展观的客观要求,也是实行水资源有偿使用制度的前提和基础。

水资源费 直接取水的单位和个人因消耗水资源而向水资源所有者缴纳的费用。按照所有者分享资源开发效益和自然资源有偿使用原则,中国的水资源费由水行政主管部门代表国家向水资源开发利用和使用者收取,主要用于对水资源进行保护、监测、勘测和管理所付出的劳动和服务费用的补偿。其管理由财政单独建账,实行专款专用。目前,对水资源费的性质有以下几种观点:(1)对水资源宏观管理费用的补偿;(2)由法律规定的、体现水资源国家所有权的资源税;(3)以费的形式出现,同时具有费和税的双重性质;(4)国家管理型的水资源价格。

水资源有偿使用制度 水资源开发利

用中,向水资源开发利用者或水资源使用者收取一定费用的制度。包括水资源费制度和水价制度。水资源所有者和水资源开发利用部门通过出让水资源使用权或提供商品水,而收取一定的费用,用于补偿水资源规划、开发、利用、治理和保护成本,并获取资源收益和合理的经营利润。由水资源的稀缺性和工程水的商品属性共同决定,对促进节约用水和水资源可持续开发利用具有积极作用。

水资源污染补偿制度 对因污染物进入水体,使水资源质量恶化、功能降低和使用价值发生变化而导致的利益受损者加以补偿的法规制度。表现形式为:致害者向直接受到水污染危害的单位和个人按所受损失支付一定的费用(如排污收费、水费和水资源费等)。对排污单位和个人按照向水体排放污水的数量、浓度征收排污费,目的是要求污染者承担破坏资源和损害环境的责任,促进其治理污染,并自觉地规范自己的经济行为,给予水资源因某种用途而失去原有功能的补偿,保证社会福利公平。水资源污染补偿的手段包括经济手段、教育手段、行政手段和法律手段等。

水利多种经营 水利工程管理单位凭借工程建设形成的水面、水域、岸线资源、土沙资源,以及技术和设备等优势,开展工程开发目标以外的生产经营和服务活动的总称。包括水产养殖、水利工程施工、水上旅游、岸线滩涂开发、土地开发、建筑材料生产加工和其他类型生产经营项目。可作为水利工程管理单位财务收入的有益补充,有利于稳定水利管理单位队伍和改善水利工程运行维护状况。

水利建设资金 根据水利工程开发利用目标,在工程建设期内支付的工程建设需要的各项资金的总称。包括建设期投资和建设期资金成本。按来源不同,分政府拨款、金融机构贷款、受益地区群众集资,以及水利建设资金、水利债券等。采

用不同的筹资方案筹集相同数额的资金,因资金来源不同,资金成本就不同,经济评价的指标和结论也不同。

水利工程技术经济指标 在技术上和经济上全面衡量和考核水利工程及其组成设备、物资、资源利用状况、管理水平、工程质量和效益的度量尺度。是水利工程技术方案、技术措施和技术政策经济效益的数量反映。一般分价值指标和实物指标、综合指标和单项指标、经济指标和财务指标、绝对数量指标和相对数量指标、总量指标和人均指标、数量指标和质量指标。这些指标反映水利工程各种技术经济现象与过程间的相互依存关系,以及生产经营活动的技术水平、管理水平和经济成果。

水利建设项目经济评价 计算水利工程建设项目或方案所需投入的费用和可能取得的效益,并分析其经济可行性的工作。是水利建设项目可行性研究的重要组成部分。根据评价的目的和范围不同,分国民经济评价和财务评价。前者是从国家整体经济出发,采用影子价格、社会折现率等经济参数,分析计算项目的费用和效益,并扣除各项内部转移支付,考察项目对国民经济的净贡献;后者是从项目经营单位经济效果出发,采用现行市场价格、行业基准收益率等经济参数。计算项目实际支付的费用和取得的效益,分析项目的盈利能力和偿债能力。

水利工程费用 水利工程建设、运行和管理各项支出的统称。分:(1)水利工程建设投资和改造投资,包括工程建设资金和改造资金,形成水利固定资产;(2)工程日常支出费用,包括运行费、维护费和修理费等;(3)资产消耗补偿费用,包括固定资产折旧费和租赁费等;(4)组织和管理工程生产经营或运行所需费用,包括管理费用、财务费用和其他费用。除投资以外,其他各项费用属于水利工程生产经营的成本费用,是决定水利工程生产经营产品

或服务成本的基础。

综合利用水利工程费用分摊 将综合利用水利工程的投资和年运行费用,在开发目标、受益部门或受益地区之间进行合理分摊的工作。分摊方法有库容分摊法、效益分摊法和剩余效益-费用分摊法等。分摊时需考虑综合利用水利工程为满足某专项功能而增加的费用高低、不同水利部门可能获得的利益大小和各水利功能实际占用的工程能力等因素。目的是为计算各部门经济评价指标,确定工程的合理开发规模,核算和合理确定供水、供电等水利产品的成本和价格提供费用依据;为工程项目建设资金筹资提供参考依据。

水利工程替代方案 满足相同、特定开发目标,功能上能完全或基本取代水利工程项目论证方案的其他方案。包括水利项目方案和非水利项目方案。在水利工程项目可行性论证阶段,为了提高建设项目方案论证的科学性,需拟订能满足水利工程开发利用目标的多个方案,各方案互为替代方案,共同参与方案优化筛选,以经济评价最优作为方案选择的基本原则,确定水利工程项目最优方案。

水利工程效益 水利工程(或水利设施)投入运行后所能获得的社会、经济和环境等各方面收益的总称。包括:(1)经济效益,即为有工程较无工程所增加的物质财富或减少的损失,主要以货币计量;(2)社会效益,即保障社会安定、促进社会发展和提高人民福利方面的效益;(3)环境效益,即改善水环境、气候环境和生活环境所获得的效益。具有随机性、综合性、发展性和复杂性,计算时可从减免的损失、增加的收益和节省的费用三方面估算。

防洪工程效益 防洪工程设施所获得的各种直接的和间接的效益。主要包括:(1)经济效益,指保障国民经济各部门和地区经济发展、减免国家和人民生命财产遭受损失所带来的效益;(2)社会效益,指

在保障社会安定和促进社会发展中所起的作用;(3)环境效益,指修建防洪工程设施后,保护和改善生态环境所起的作用和可获得的效益。一般通过对有、无防洪工程相比较,以所减免的洪灾损失和可增加的土地利用价值表示。计算方法有减少损失法、替代方案法、稳定财产增长法和保险费法等。

洪灾损失 洪水淹没造成经济损失、社会灾难和人员伤亡的总称。包括江河洪水泛滥、河道滩地受淹,堤防毁损、平原淹没,以及山洪暴发引起泥石流和滑坡,对土地、房屋、道路交通设施以及农业生产造成的破坏等。一般分洪灾直接损失和洪灾间接损失。

防洪保护费 防洪工程受益者接受堤防、圩垸、分洪和洪水调度等防洪减灾服务,向防洪工程管理部门或部门缴纳的费用。是在“谁受益,谁负担”原则下,由防洪工程受益者承担部分或全部防洪工程运行维护费用的运行管理机制的体现。根据防洪工程保护范围和受益对象的不同,制定不同的标准。用于补偿防洪工程运行维护费、管理费等。对于受益范围确定、受益对象明确的小型防洪工程,应作为防洪工程运行维护和管理费用的主要来源。

治涝工程效益 治涝工程措施所取得的经济效益、社会效益和环境效益的总称。经济效益通常用可减免的农、林、牧、副、渔等用地因涝灾减产失收造成的经济损失,城乡工矿企业、经济设施等受涝停产、减产和停运的经济损失,城乡居民住房和财产受涝的损失,以及公共设施毁损等其他经济损失表示;社会效益主要是避免因涝灾导致农业减产失收,造成农副产品供应紧张,影响正常生活,引起社会秩序混乱的后果;环境效益主要是避免土壤沼泽化和次生盐碱化,避免积涝造成水质和卫生条件恶化,引起疫病流行,减免林、草等因长期浸泡死亡,恶化生态环境等不

良后果。计算方法有频率曲线法、内涝积水量法和雨量涝灾相关法等。

水力发电效益 水电站向电网或用户提供有效电量和容量所获得的效益。包括:(1)经济效益,主要是提供电量和为电力系统提供调频、调相、调峰功能;(2)社会效益,主要通过向电力系统供电为社会经济发展提供廉价能源;(3)环境效益,主要是水电作为可再生的清洁能源,可减少煤、石油等资源消耗、减少大气污染,和对自然环境的破坏。水力发电经济效益计算方式有两种:(1)用最优等效替代电站的费用作为设计项目的发电效益;(2)根据电量的影子价格计算发电效益。

梯级水电站效益 在一条河流上修建的、上下游互相衔接的一系列水电站中由水资源、水能资源的联系而产生的效益。包括:(1)首尾相连的各级水电站可充分利用全河流落差;(2)尽可能在河流上游建造较大的龙头水库以调节流量和水头,提高对河流流量的利用率,从而提高全河流所有梯级电站的保证出力、调峰能力和发电量;(3)减少因筑坝所引起的淹没损失;(4)水电站梯级的最优开发和运用方式可满足各用水部门对上下游水位、流量等的要求。

灌溉工程效益 兴建灌溉工程所产生的效益。包括:(1)经济效益,指提高农作物产量和质量所得到的效益,用实物或货币表示,采用分摊系数法、影子水价法和缺水损失法计算。(2)社会效益,指对当地经济结构的变化、生活水平的提高、社会风尚的改善和安定团结局面的巩固等国民经济和社会发展产生的效益和影响;(3)环境效益,指对当地环境产生的有利效果。

灌溉效益分摊系数 农作物增产和品质改善总效益中因水利灌溉措施而增加的效益所占的比重。是计算灌溉效益的关键参数。常用试验法、同类灌区对比法和水利灌溉发展阶段统计法等确定。

节水灌溉效益 采用节水灌溉工程或节水措施在原有灌溉面积上增加的效益,以及将节约的水量用于扩大灌溉面积或用于提供城镇用水而获得的效益的总称。采用有无节水工程(节水措施)对比或节水前后对比进行计算。包括直接效益和间接效益。前者指有无节水工程(节水措施)或节水灌溉前后原有灌溉面积增加的产出效益,以及节约水资源投向其他用途的净产出;后者指采取节水灌溉后节约水资源的价值和减少污染治理的费用。

城镇给水效益 水利工程向城镇企业、居民及各种社会公共事业给水获得的效益。包括:(1)经济效益,主要是增加工、农、副业的产量和产值,节省因强化节水或采取替代措施而改变工艺流程的费用,避免因水质不良造成工农业产品质量下降所致的损失。(2)社会效益,主要有满足城镇居民日常生活用水的要求,避免给水不足、间歇给水、减压给水乃至停水给居民带来的影响,避免因水质不良引起的各种疾病,保障社会正常活动等。(3)环境效益,主要是提供必要的冲污、稀释、洒洗用水,维护城镇的卫生环境;补充河、湖水量,维护城镇必要的水域环境;提供林木、绿地、园林和苗圃用水,美化城镇的环境;供给道路淋洒等用水,降低扬尘,提高环境质量等。计算方法有最优等效替代措施法、缺水损失法、影子水价法和分摊系数法。

水运工程效益 采取航道疏浚、航道整治和河流渠化等水运工程措施,增加航道水深、改善航运条件获得的效益。包括:(1)经济效益,主要有提高通航船舶的吨位、增加客货运量、缩短航行时间和航运周期、降低航运成本和运输费用、减少航行事故造成的损失;(2)社会效益,主要有促进沿河地区经济和文化的发展,提供新的就业机会等;(3)环境效益,主要是河道渠化或疏浚整治所起的美化风景、改善水质的作用。

水利旅游效益 利用水利工程本身或由其形成的宽阔水域发展旅游获得的效益。包括:(1)经济效益,主要是增加旅游经济收入,促进地区交通、商业、服务业和工艺手工业等的发展,繁荣地区经济;(2)社会效益,主要有提供游览、娱乐、休息和体育活动的良好场所,丰富人们的精神生活,增进旅游者身心健康,创造社会就业机会等;(3)环境效益,主要有旅游点的水域和周围山川、道路、村庄等环境的改善。旅游也会引起对水域污染的负效益。

水产养殖效益 利用适宜水域养殖水产经济动植物获得的各种效益。水库的水域宽广,水源充沛,水质良好,饵料丰富,可以放养鱼、蟹、虾、龟和鳖等水生动物,库边可种植芦苇、藕和菱等水生植物等。包括:(1)经济效益,主要是增加水产品的产量和产值并促进水产品加工业的发展;(2)社会效益,主要是丰富人们的生活资料,增加就业机会等。

水利工程综合效益 对于多目标开发的综合利用水利工程具有防洪(防凌、防潮)、治涝(治碱、治渍)、灌溉、供水、发电、航运、水土保持、环境保护、牧区发展、水产养殖和旅游等效益的两项或多项组成的效益。水利工程各项功能具有有机组合的特点,其综合效益不能简单加总,一般采用多种方法计算各项功能的经济效益后,经综合分析确定各项功能合理的经济效益,再将各项合理经济效益相加。

水费 用水户因用水向供水生产单位或部门缴纳的费用。是供水生产单位或部门为满足国民经济各部门生产和人民生活需要进行供水生产和服务的营业收入,用于弥补供水生产成本和费用、缴纳税金和获取合理利润。本质上是商品水的销售收入。按收取时间不同,分先收费后供水、先供水后收费;按收取方式不同,分供水单位直接收取和委托代收;按用水类别不同,分农业水费、工业水费、居民生活水费、公用事业水费、特种用水水

费、水力发电水费和航运补水水费等。

水价 亦称“供水价格”。供水经营者通过一定的工程设施,按政府规定或供水双方商定的标准,销售给用户使用的单位商品水的价格。由供水生产成本、费用、利润和税金构成,污水处理费,输水、配水等水损费用可合理计入相应环节的成本。按政府对水价管理的方式,分政府指导价和政府定价。影响水价的因素主要有生产成本、用水户经济承受能力、供求关系、需求结构、水资源区位和国家经济政策等。

完全水价 亦称“综合水价”。由三方面组成:(1)资源水价,水资源本身的价值;(2)工程水价,水资源开发利用成本、利润和税金的总和;(3)环境水价,水资源开发利用的环境损失代价。按完全水价收取水费,是实现水资源可持续开发利用的根本保证。工程水价按照《水利工程供水价格管理办法》确定,资源水价和环境水价的合理制定有赖于水资源价值核算体系和环境核算体系的建立。

综合水价 即“完全水价”。

两部制水价 供水部门将水价分解为两部分的水价制度。一部分按用水规模或占用容量收费;另一部分按实际用水量计量收费。包括基本水价和计量水价。商品水市场是一个受水文气象因素影响较大的特殊市场,不同水文年份,供水单位实际售水量存在较大差距。实行两部制水价有利于缓解售水量年际变化造成供水生产经营收入不稳定,有利于提高用水户节水意识,促进节约用水。

基本水价 亦称“容量水价”。两部制水价中按用水规模或占用容量收取的水价。一般与实际用水量无关,也有的对应一个固定的用水基数。按用水规模或占用容量,分几个等级以定值数额表示。由资本费用和固定运行维护费用组成。前者包括固定资产折旧费、无形资产和递延资产摊销、长期贷款利息及其他财务费用

等;后者包括维持供水工程处于正常运行状态所发生的人工费、材料费、维修费、管理费、短期贷款利息和其他固定费用。用于补偿供水生产全部或大部分固定成本和费用。

容量水价 即“基本水价”(388页)。

计量水价 两部制水价中按实际用水量计量收取的水价。一般以每立方米水量的价格表示。由变动成本费用、剩余固定成本费用、税金和利润组成。变动成本包括燃料动力费、水资源费或原水费、季节性工资,以及其他与供水量有关的变动运行维护费用。剩余固定成本费用为与供水量无关的固定总成本费用减去基本水价后的余额。可采用不区分用水量的固定价格,也可采用按用水量分段累进价格。用于补偿供水生产的变动成本费用和基本水价没有补足的固定成本费用,缴纳税金,获取合理的供水生产经营利润。

超额用水累进加价 实行用水定额管理条件下,定额以内用水采用不变水价,超过核定定额用水,水价随着用水量增加分级递增的计价方式。是一种有利于水资源配置和管理、促进节约用水的水价模式。需对不同类型用水户分别核定用水定额。对超定额用水,以定额用水水价为基础,按超额用水量分级,实行阶梯式逐级递增水价,水费按定额水量与水价乘积和各阶梯分级水量与对应水价乘积累加计算。

工业水价 供水单位或部门向工矿企业、运输企业和建筑企业等工业生产部门提供商品水销售和服务所采用的水价。一般不区分具体的工业部门而实行统一水价,但在缺水地区采取高耗水行业高于一般行业的水价政策,有利于促进节约用水。根据现行水价政策,按完全生产成本费用、税金和合理利润确定,同时需根据市场需求状况进行调整。

农业水价 供水单位或部门向农民提供满足农业生产所需用水的商品水销售

和服务所采用的水价。由于目前中国农业属弱势产业,农民对水价的经济承受能力是重要的影响因素,一般实行较优惠的水价,只考虑补偿供水生产成本和费用,不包括税金和利润。在调整农业水价时,需要根据各地经济发展水平因地制宜,分步实施,逐步到位。

生活用水水价 供水单位或部门向市政公用事业、餐饮服务业、休闲娱乐业和居民提供满足生产生活用水需要的商品水销售和服务所采用的水价。分公用事业用水水价、特种行业用水水价和居民生活用水水价。居民生活用水水价包括城市居民生活用水水价和农村居民生活用水水价。按照完全生产成本费用、税金和合理利润确定,同时考虑用水户的经济承受能力。公用事业用水水价和居民生活用水水价包含的利润水平略低于工业水价,特种行业用水水价可采用较高的利润水平。

环境水价 亦称“供水工程建设环境成本”、“供水生产外部成本”。由用水户支付,为恢复和补偿因供水工程建设对环境造成破坏所需的费用。供水工程建设环境损失代价的货币表现。按每立方米水量计算。根据环境恢复费用或环境价值补偿要求确定。是可持续发展观在水资源开发利用中的体现,目的是促进水资源再生条件的改善和水环境的恢复,实现水资源消耗速率与再生速率的平衡,以及通过经济补偿体现公平用水原则。

水利工程供水成本 水利工程管理单位为组织供水生产、提供供水服务而发生的各种直接支出和间接支出的总和。包括供水生产成本和供水生产费用。前者指在供水生产过程中发生的活劳动和物化劳动的消耗,包括直接工资、直接材料费、其他直接支出,以及固定资产折旧费、维修费、水资源费等制造费用;后者指为组织和管理供水生产经营而发生的合理销售费用、管理费用和财务费用。是合理

制定水价的基础。

开发性移民 将移民安置纳入区域经济和社会发展的轨道,通过发展经济,重建安置区,提供就业机会,实现移民的妥善安置和安置区良性经济循环的工作。目的是使移民生产生活达到或超过搬迁前的水平。实施时,将工程建设移民所列投资统筹考虑,除去必需的一次性补偿外,主要部分作为发展资金,由政府领导、移民主管机构具体指导,农村集体经济组织组织移民充分利用库区的各种资源(自然资源、人力资源)和移民资金开发资源、发展生产、建设库区、重建家园。

水库移民安置规划 将水库淹没区内居民迁移到淹没区以外适宜地区所需要的社会经济系统重建和发展的计划。按设计阶段,分可行性研究阶段的水库移民安置初步规划、初步设计阶段的水库移民安置规划和技术设计阶段的水库移民安置实施计划。主要内容包括:水库淹没范围确定、社会经济调查、淹没影响实物指标调查、农村移民安置规划、集镇迁建规划、城镇迁建规划、工业企业迁建规划、专业项目恢复改建补偿、防护工程规划、库底清理规划、费用计算和实施进度等。

水库移民环境容量 移民安置区在一定的生产力、一定的生活水平和环境质量条件下所能承受的人口数量。主要与移民安置区幅员面积、气候条件、生物资源、矿产资源、经济发展水平、人口素质和时间等因素有关。分现实容量和潜在容量两部分,潜在容量可变为现实容量。水库移民环境容量存在最大值。水库移民安置规划首先要分析水库移民环境容量,并以此制约和指导移民安置规划。

水库淹没损失补偿 对水库淹没范围内的各类财产损失和库区社会经济系统恢复重建过程中的耗费给予的经济补偿。主要包括:农村移民安置补偿、集镇迁建补偿、城镇迁建补偿、工业企业迁建补偿和专业项目恢复改建补偿等。依据国家

政策法规和项目实际,并根据淹没实物指标调查结果,制定补偿政策和具体标准,计算补偿费用,然后兑付给相关单位和个人。

水利管理

水法律 为调整有关开发、利用、节约、保护和管理水资源,防止水害等人类活动,明确由此产生的各类水事关系而制定的水事法律的总称。中国现行的水法律主要有《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国防洪法》和《中华人民共和国水污染防治法》。《中华人民共和国水法》是中国有关水事的基本法律,于1988年1月21日第六届全国人大常委会第二十四次会议通过,同年7月1日起施行。2002年8月29日第九届全国人大常委会第二十九次会议通过修订。共8章82条,包括:总则,水资源规划,水资源开发利用,水资源、水域和水工程保护,水资源配置和节约使用,水事纠纷处理和执法监督检查、法律责任,附则。

国际水法 国家间在国际水域开发、利用和保护、管理方面缔结的国际公约、双边或多边条约、协定,以及国际惯例的总称。可以约束国际水域关联国在开发利用共有水资源中损害他国利益和破坏共有水域生态系统的行为,以调整国际水域关联国之间的水事关系。国际上已签订100多部国际水法,主要有《跨界水道和国际湖泊保护和利用公约》、《为保护和可持续利用多瑙河进行合作的条约》(简称《多瑙河公约》)、《湄公河流域可持续发展合作协定》等。中国也与一些周边国家签订过共同开发利用国际河流的协议,如《中华人民共和国政府和蒙古国政府关于保护和利用边界水的协定》、《中华人民共和国政府和哈萨克斯坦共和国政府关于利

用和保护跨界河流的协定》。其内容完全由国际水域关联国协商确定,有的比较单一,如中国、老挝、缅甸和泰国于2001年就澜沧江-湄公河自由通航达成的协议;也有的比较全面,如《多瑙河公约》的内容包括:缔约目的和原则,保护、改善和合理利用流域水资源,缔约国必须确保水资源的可持续利用、养护和恢复生态系统,设立多瑙河委员会等。

水法规 依据水法和其他法律制定的用于调整水事活动中社会关系的各项水行政法规、水行政规章和地方性法规的总称。水行政法规是指国家最高行政机关依法制定和发布的有关调整水事活动中社会关系的行政法规、决定、命令等规范性文件。水行政规章是指国家水行政主管部门依法在本部门的权限内按照法定程序所制定的有关水资源开发、利用、保护、节约、管理和防治水害等方面的决定、命令和规定等规范性文件。地方性法规是指地方国家权力机关和地方国家行政机关按法定程序制定的有关调整水事关系的地方性法规、决定和命令等规范性文件。与水法律构成水法律法规体系。

水行政立法 水行政机关依照法定权限和程序提出水法律草案,制定水行政管理方面的法规、规章,以及其他规范性文件的行政行为。包括水法规的制定、修改和废止。目的是建立和完善水法规体系,规范各项水事活动。中国水法规体系分法律、行政法规、地方性法规、部门规章和地方性规章等5个层次。法律、行政法规和地方性法规分别由国家权力机关、国务院和地方权力机关制定。国务院水行政主管部门的水行政立法工作范围包括:部门规章的制定,水法律、水行政法规体系的起草。具体工作包括:水法规体系规划,水法规的调研、论证、起草、协调、审议、制定、颁布、备案、修订和废止等。

水行政执法 水行政机关依法对水行政管理对象采取的直接影响其权利义务,

或者对其权利义务的行使和履行进行监督检查,并对其违法行为进行查处的具体行为。其主体是各级水行政主管部门。遵循的原则有:法定原则;程序原则;公开、公正的原则;教育与处罚相结合的原则。实施方式为:水行政检查监督;水行政许可;水行政处罚和水行政调解。其行为的生效要件有:(1)执法的主体合法;(2)执法的权限合法;(3)执法的行为真实;(4)执法的内容合法;(5)执法必须符合法定程序;(6)执法行为符合法定形式。

水行政司法 水行政主管部门依法进行水行政调解、处理和复议,以解决水事纠纷和水行政争议。水行政调解是由水行政主管部门依据水法律、法规和水事纠纷的本质原因,通过说服教育,促使当事人充分协商,互让互谅,达成协议,解决水事纠纷的活动;水行政处理是由水行政主管部门在水事管理活动中对当事人或具体事项进行处理的行为;水行政复议是指为解决水行政管理对象不服水行政主管部门作出的具体调处行为而设立的水行政争议解决制度。

水权 指水资源的所有权、占有权、使用权、管辖权和处理权的总称。《中华人民共和国水法》规定,水资源属于国家所有,水资源的所有权由国务院代表国家行使。农村集体经济组织的水塘和由其修建管理的水库中的水归该农村集体经济组织使用。按照法定权限,水行政主管部门对水享有管辖权和配置权,具有批准给予用水户对水资源的处理和使用的权力。国务院发展改革主管部门和国务院水行政主管部门负责全国水资源的宏观调配。中国实行取水许可证制度和水资源有偿使用制度,用水户在获得水行政主管部门或流域机构的批准,领取取水许可证,并缴纳水资源费,就取得取水权。

水权登记制度 水使用权利人通过国家法定机关对其依法取得使用地表水、地下水的权利进行登记,从而获得国家承认

并给予证明的一种制度。水权登记的作用为:统筹安排和管理用水;规范用水;保护水权人的利益。水权登记管理的内容有:规定需要进行水权登记的取水范围;明确授权登记的地方政府;制定各地地表水、地下水的取水量和取水顺序。水权登记书包括的事项:(1)水权申请人的姓名(或单位名称)、地址;(2)取水起始时间和期限;(3)取水目的、取水总量,以及年内各月用水量、保证率;(4)申请理由;(5)水源和取水地点;(6)取水方式;(7)节水措施;(8)退水地点、退水所含主要污染物,以及污水处理措施等。

取水许可证制度 水行政机关依据法律、法规的规定,对取得水使用权人提出的直接从地下或者河、湖中取水的申请,作出批准或者不批准的水行政决定,并对获得批准者颁发取水许可证的一项水管理制度。除少量取水,如为家庭生活、畜禽饮用取水,为农业灌溉少量取水,用人力、畜力或者其他方法少量取水,为农业抗旱应急必须取水,为保障矿井等地下工程施工安全和生产安全必须取水,为防御和消除对公共安全或者公共利益的危害必须取水等情形,无需申请取水许可证外,其他一切取水单位和个人都应当依法申请取水许可证,并依照规定取水。国务院水行政主管部门负责全国取水许可证制度的组织实施和监督管理。县级以上人民政府水行政主管部门或其授权部门是审批取水许可申请、发放取水许可证的管理机关。

沿岸权 江、河、湖、海等国际水域的沿岸国家对属于其领土(或领海)部分的国际水域和国际法规公认的经济专属区的水域享有的管辖、使用、取得损害赔偿,以及分享整个水域利益的权利。是一种与土地拥有权紧密关联的水权分配方式。源于英国的普通法,它规定毗邻河流或湖泊的土地拥有者可以合理和有益使用该河流或湖泊的水。沿岸权制度虽然能明

确界定水权,但也存在用水范围过小和水资源配置效率低的缺陷。法律是否采用沿岸权制度,视各国国情和各地的自然条件而定。

水事关系 在开发、利用、保护、节约、管理水资源和防治水害等水事活动中产生的各种社会关系的总称。水作为流动的自然资源具有随意性、公共性的特点,水事活动的众多参与者之间的防洪、灌溉、供水、水产和环境保护等方面,形成错综复杂的权利义务关系。水事社会关系一经纳入法律法规调整,就成为水事法律关系。水事法律关系包括三个部分:(1)主体,是水事活动的参与者,包括政府机构、企事业单位、农村集体经济组织、社会团体和公民;(2)客体,是水和水事行为;(3)内容,是法律关系主体之间形成的一定的权利义务关系。

水事纠纷 地区之间、单位之间、单位与个人之间和个人之间在开发利用水资源和防治水害的水事活动中产生的争议或民事纠纷的总称。当事人常具有群体性特点,争议标的是水权、环境权。调处原则有:依法调处;公正、公平;先协商后处理;维护水事现状;统筹兼顾,局部服从整体等。解决水事纠纷可采用民间调解和行政调处方法,后者包括水行政调解、水行政裁决和水行政决定等。调处程序为:申请与受理;调查研究、分析产生纠纷原因;抓住主要矛盾和关键人物依法说服;促进争议双方友好协商;水行政主管部门作出调解或裁决或决定。

水利产业政策 国家为实现一定时期内水利产业的发展目标而制定的行动准则。在中国,1997年10月28日由国务院颁布了《水利产业政策》(实施期限从颁布之日起到2010年止),共5章35条,包括:总则,项目分类和资金筹集,价格、收费和管理,节水、水资源保护和水利技术,实施等。适用于中华人民共和国境内(除港、澳、台)所有地区的江河湖泊治理、防洪除

涝、灌溉、供水、水资源保护、水力发电、水土保持、河道疏浚和江海堤防建设等开发水利、防治水害的所有活动。目标是:明确水利项目的性质,理顺投资渠道,扩大资金来源;合理确定水利产品或服务的价格,规范各项收费,推进水利产业化;促进节约用水,保护水资源,实现可持续发展。

水行政管理 水行政机关依法对全社会的水事活动实施管理和统筹协调的总称。宗旨是满足国家和人民的根本利益和经济建设的客观需要。管理内容包括:(1)统一管理地表水和地下水,水量和水质,江河、湖、库、水域和岸线;(2)统一进行水的立法、调查评价、规划和水量调配,制定水的长期供求计划,实施取水许可制度;(3)依法促进水资源的综合开发利用,对开发利用和保护实行统一的监察管理;(4)组织地区之间、行业之间水事活动,协调水事矛盾;(5)节约用水的监督管理;(6)推进流域管理与水的区域管理相结合的制度。

水行业管理 水行政机关对开发、利用、保护水资源和防止水害的各项事业行使规划、协调、监督和服务等职能的总称。基本任务:统一管理全社会的水资源、水灾害、水设施、水产品,以及与水直接相关的水环境。内容包括:(1)水文测验,含水量测验和水质测验;(2)水利勘察,含工程勘察和水文地质勘察;(3)水利设施和水域管理;(4)供水和用水管理,含国民经济和社会发展需水的各行业、各单位和居民户的供水和用水管理;(5)防止水、旱灾害管理,含防洪,除涝,防旱,防治水土流失,防治土壤沼泽化、盐碱化、沙漠化和泥石流灾害;(6)水资源保护管理,包括地表(地下)水水质和水量保护管理、水土保持管理、其他水环境保护管理。

水资源权属管理 水行政机关或其授权的部门对水资源权属实行的管理工作。水权包括水资源的所有权、占有权、使用权、管辖权和处置权。水权制度层次分:

(1)水权用户,其产权表现为进入权和提取权;(2)流域管理委员会,其产权表现为管理权、排他权和转让权;(3)政府,其产权表现为依法享有水资源的所有权。在中国,水资源属于国家所有,农村集体经济组织的水塘、水库中的水归该农村集体经济组织使用。《中华人民共和国水法》规定:水资源的使用和收益权与所有权可以分离。

水资源开发利用管理 依法取得水权的部门或单位根据兴利、除害和国民经济各部门的用水要求,采取工程措施和非工程措施对水资源开发利用进行的管理工作。主要包括:(1)水资源配置;(2)工程建设。目的是通过对水资源的调节、控制和用水行为的监管,逐步实现合理开发、利用和保护水资源,防治水害,总体上达到水资源的优化配置,充分发挥水资源的综合利用效益。

水管理体系 依法实施水行政管理、水行业管理和水资源开发利用管理的部门、机构与单位的管理活动所构成的系统。子体系有:(1)法律体系;(2)组织体系;(3)规划体系;(4)资金投入体系。内容包括:(1)水管理形态,分统制型水管理、自治型水管理、契约型水管理和信托型水管理;(2)水利用形态,分共同型水利用、协同型水利用、独自型水利用和独占型水利用;(3)水管理体制。

水管理制度 水行政主管部门依法对水事活动进行管理应遵守的基本制度的统称。主要包括:(1)水资源调查评价制度;(2)水规划制度;(3)水长期供求计划制度;(4)水资源宏观调配制度;(5)取水许可制度;(6)计划用水和节约用水制度;(7)水费和水资源费征收制度;(8)水事纠纷处理制度。

水行政主管部门 由中央和地方国家行政机关依法确定的负责水行政管理和水行业管理的各级水行政机关的总称。包括:(1)国务院水行政主管部门,负责全

国水资源的统一管理和监督工作;(2)流域管理机构,在所管辖的范围内行使法律、行政法规规定的和国务院水行政主管部门授予的水资源的统一管理和监督职责;(3)县级以上地方人民政府水行政主管部门,按照同级人民政府规定的职责分工,负责本行政区域内水资源的统一管理和监督工作;(4)有关部门,如流域管理机构,其职责是按照职责分工负责水资源开发、利用、节约和保护的有关工作。

流域管理 以江河、湖泊的流域为界,对域内水事活动实施的统一管理。由国务院水行政主管部门设立的流域管理机构统筹管理流域水资源的开发、利用和保护,协调区域、部门间的水事矛盾。

流域管理机构 国务院水行政主管部门在国家确定的重要江河、湖泊设立的流域管理委员会、流域管理局等拥有水行政管理职能的管理部门。在所管辖的范围内行使法律、行政法规规定的和国务院水行政主管部门授予的水资源管理和监督职责。现设有:长江水利委员会、黄河水利委员会、淮河水利委员会、海河水利委员会、珠江水利委员会、松辽水利委员会和太湖流域管理局。任务包括:(1)按照水利部授权并协同地方政府、有关机构执行《中华人民共和国水法》;(2)协助水利部负责流域内跨省(自治区、直辖市)河流的治理和防洪安全;(3)统筹流域水资源的开发、利用和保护;(4)协调流域内省(自治区、直辖市)际和行业间的水事矛盾。

水区域管理 以行政区域为单元对水事活动实施的管理。《中华人民共和国水法》第十二条规定:国家对水资源实行流域管理与区域管理相结合的管理体制。流域管理离不开区域管理,区域管理服从流域管理。主要工作是在所管辖的区域和法定职责范围内,依法对水资源的开发、利用和保护进行管理。流域管理体现水权的初次分配,而区域管理体现对水权

的再分配。

水利管理机构 承担水利工程运行、维护和管理任务的各类机构。根据水利工程经济属性的不同,分事业单位和企业单位两类。以社会效益为主、公益性较强的甲类水利工程,其管理机构通常按事业建制设立,对其中具有一定自收自支能力的管理机构实行企业化管理。以经济效益为主、兼有一定社会效益的乙类水利工程,其管理机构按照现代企业制度设立,公司法人全面承担水利工程的策划、筹资、建设实施、生产经营、债务偿还、资产的保值和增值责任。

水政监察 水行政主管部门依法对所管辖的水事活动及其行为者执行水法规的情况进行检查、监督,以及对水事违法案件和行为进行调查、处理的水行政执法活动。包括:(1)宣传贯彻水法规;(2)保护水、水域、水工程、水土保持、水生态环境,以及防汛抗旱、水文监测等设施;(3)维护正常的水事秩序;(4)对水事活动进行监督检查;(5)对违反水法规的行为实施行政处罚或者采取其他行政措施;(6)配合、协助公安和司法部门查处水事治安和刑事案件。执法特点:(1)对象是参与水事活动而具有一定权利义务的机关、团体和公民;(2)具有严格程序性;(3)属于水行政主管部门的具体行政行为之一。执法原则包括:(1)合法性原则;(2)合理性原则;(3)保障水法规实施原则;(4)公开性原则。

水利公安 公安机关设在水利部门的水行政执法组织。任务是保护水、水域和水利工程设施的安全,维护水利治安秩序,依法对违反水法规并构成犯罪和涉及治安管理处罚的水事案件和行为进行查处,最大限度地发挥有限水资源的综合效益。

水政策 国家机关为实现一定时期内开发、利用、保护水资源和防止水害而制定和实施的行为规范。体现在宪法、法

律、行政法规、长期计划和预算等多种形式中。内容包括:水资源开发利用政策、防洪保险政策、水资源配置(调水和节水)政策、水土保持政策和水资源保护政策等。

水利产业 以水利设施为依托的各种生产和经营事业。包括江河湖泊治理、防洪除涝、灌溉、供水、水资源保护、水力发电、水土保持、河道疏浚、江海堤防建设等兴利和除害的所有规划、咨询、设计、建造、生产经营、运行管理、科学研究、信息服务,以及水库养殖、水上旅游、水利综合经营等。水利是国民经济的基础设施和基础产业,既是以经济效益为主的产业,又是以社会效益为主的公益事业。中国为实现水利产业的发展目标于1997年10月28日颁布《水利产业政策》。

非经营性水利项目 《水利产业政策》中的甲类水利建设项目。水利工程中以社会效益为主、公益性较强的项目,如防洪除涝、农田灌排骨干工程、城市防洪、水土保持和水资源保护等。建设资金主要来源于中央和地方预算内资金、水利建设基金和其他可用于水利建设的财政性资金。此类项目的责任主体由具体的政府机构或社会公益机构担任,对项目建设的全过程负责并承担风险。项目的维护运行管理费由各级财政预算支付。

经营性水利项目 《水利产业政策》中的乙类水利建设项目。水利工程中以经济效益为主、兼有一定社会效益的项目,如供水、水力发电、水库养殖、水上旅游和水利综合经营等。建设资金主要通过非财政性的资金渠道筹集。此类项目必须实行项目法人责任制和资本金制度。项目的维护运行管理费由企业营业收入支付。

综合利用水利项目 兼有社会效益和经济效益两种属性的水利工程项目。能综合利用水利资源,兼有防洪除涝、水力发电、供水、灌溉、航运、水产养殖等多种

功能。建设资金按经营性和非经营性两类产业合理分割。按经营性产业的切块投资界定企业法人的投资责任;按非经营性产业的切块投资分别界定中央政府、地方政府的拨款和投资责任,以及受益者的集资的责任。其运行费用也应按上述原则界定对应主体的分担责任。

建管合一 水利工程项目的建设和运行管理由同一主体分阶段负责的管理体制。是水利工程项目法人责任制的重要内容之一。从根本上克服中国计划经济时代实行建管分离体制而导致的设计、施工和运行相互脱节,投资效益无人负责,建设项目效益低下,政府作为单一投资主体对工程建设项目承担无限责任等弊端。

水利项目法人责任制 对水利工程项目实行的法人责任制。根据项目的经济属性,水利工程项目分经营性和非经营性两大类型。经营性水利工程项目实行企业(项目)法人责任制,由企业投资建设和生产经营,企业对项目的策划、筹资、建设实施、生产经营、偿还债务和保值增值实行全过程负责,并承担投资风险。此类企业要根据公司法组建有限责任公司或股份有限公司,从事投融资活动和生产经营。非经营性水利工程项目由政府在项目可行性研究报告批准后,设立或通过招标方式确定项目事业法人,作为工程项目的责任主体,承担项目的建设实施、运行维护和资产的保值责任。

水利水电土建工程施工合同条件 用于水利水电工程施工合同中的一种合同条件范本。编号为GF-2000-0208。由水利部、国家电力公司、国家工商行政管理局于2000年2月联合颁发。用于发包人(业主方)和承包人(承包商方)签订水利水电土建工程施工合同。规定当事人双方的权利与义务和承担的风险责任。作为合同文件的组成部分,是双方在整个工程施工期间唯一行为守则,也是解决合

同争议的准绳。该范本分通用合同条款和专用合同条款两部分。在签约时,前者应全文引用,不得删改;后者则可按其条款编号和内容,根据工程实际情况进行修改和补充。按规定,凡列入国家或地方建设计划的大中型水利水电工程均应使用本合同条件,小型水利水电工程可参照使用。

水利工程移民监理 依据国家有关法律、法规和政策,已批准的水利工程移民文件、规划报告和已签订的合同,对水利工程移民全过程进行监督控制和管理的工作。通常由水利工程建设单位或业主委托一个独立的、专业化的社会监理单位实施。主要内容包括:(1)在初步规划阶段,进行工程移民可行性研究、参与设计任务书的编制;(2)在详细规划阶段,提出详细的移民规划要求、组织移民方案评选,协助建设单位选择移民工程的勘察、设计单位,商签勘察和设计合同,审查移民工程设计和概算;(3)在实施阶段,协助业主签订有关合同,编制工程移民总体计划,审查年度计划,调解业主与地方移民机构和工程承包商的争议,检查移民工程进度、质量、移民搬迁安置和工程移民资金的使用,参与组织工程移民的竣工验收。

水利工程管理 对已建成水利工程进行运行维护管理的总称。内容包括:工程设施和安全观测、设备和仪器的检修和维护、工程的日常运行和维护、水文和水情的观测、防洪度汛、水利调度,以及水利工程管理单位的内部管理等。目的是保持工程设备和工程设施完好,实现持久正常运行,充分发挥水利工程的效益。

管养分离 全称“水利工程运行管理与维修养护分离”。将水利工程维修养护人员从传统的水利工程管理部门剥离出来,独立或联合组建专业化的养护企业,彻底改变传统的水利工程维修养护的自营方式。工程需要维修养护时,水利工程管理部门通过招标方式择优确定维修养护承

包人,以全面实现水利工程维修养护的专业化、社会化和市场化。

水利调度管理 促进水资源配置的管理工作。根据社会主义市场经济的规律和水资源合理开发利用的客观要求,通过组织、指挥、指导和协调等手段,合理运用现代科学技术和现有水域、水利工程,改变江河、湖泊天然径流在时间和空间上的分布状况,以适应社会经济发展和人民生活的需要,达到除水害、兴水利,综合开发利用水资源的目的。

大坝安全管理 大坝安全管理机构对大坝安全进行的管理工作。大坝的建设和管理必须贯彻安全第一的方针。兴建大坝必须符合由国务院水行政主管部门会同有关大坝主管部门制定的大坝安全技术标准,选择有资质的设计单位、施工单位按标准、规范进行设计和施工;并按基本建设验收规程组织分阶段验收和最终验收。大坝运行期的安全管理内容包括:注册登记,工程安全监测,巡回检查,维修养护,控制运用,安全保卫,技术资料归档,安全鉴定和除险加固设计审查等。国务院水行政主管部门会同国务院有关主管部门对全国的大坝安全实施监督。县级以上地方人民政府水行政主管部门会同有关主管部门对本行政区内的大坝安全实施监督。

大坝安全鉴定 对大坝的工作性态和运行管理进行综合评价和鉴定的工作。鉴定内容包括:工程质量、运行管理、防洪标准、结构安全、抗滑、抗渗、抗震和抗腐蚀等。鉴定基本程序先后为:大坝安全评价、大坝安全鉴定技术审查和大坝安全鉴定意见审定。实行定期制度,首次安全鉴定在大坝工程竣工验收后5年内进行,以后每隔6~10年进行一次。运行中遭遇特大洪水、强烈地震、工程发生重大事故或出现影响安全的异常现象后,应适时组织专门的安全鉴定。

病险水库除险加固 对达不到安全标

准的水库大坝或其他枢纽建筑物,采取改善和提高其稳定、蓄洪、泄洪和防渗等工作性态,排除险情的工程措施。按照水利工程统一管理和分级管理的原则,由主管病险水库工程的水行政主管部门组织有关部门和专家进行安全鉴定,并将安全鉴定书报上级水行政主管部门批准后,编制除险加固设计任务书,按隶属关系,经政府计划部门审批立项后纳入该级政府的建设计划,然后分期分批组织病险水库除险加固的设计和施工。

堤防管理 为确保堤防工程安全运行,采用观测、分析、协调、控制和科学技术等手段对堤防进行的综合管理工作。管理范围包括:堤防系统全部工程和设施的建筑场地和管理用地。具体工作内容包括:堤防工程观测,如水位、潮位、堤身沉降、浸润线、堤防表面,以及堤基渗压、水流形态、河势变化、河岸崩坍、冰情、波浪等;工程交通系统管理;通信系统管理;生物工程和其他维持管理设施的管理。

河道管理 通过法律、技术、经济和行政等手段,保障河道的防洪和通航安全,并发挥其经济效益的综合管理工作。依据的法律有:《中华人民共和国水法》、《河道管理条例》、《河道采砂收费管理办法》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、《关于抓紧实施湖泊管理的通知》和《中华人民共和国航道管理条例》等。管理内容包括:河道整治和建设、河道保护、河道清障、河道技术和信息管理等。在中国,国务院水行政主管部门是全国河道的主管机关;各省(自治区、直辖市)的水行政主管部门是行政区域的河道主管机关。

湿地管理 运用法律技术和经济等手段对湿地进行的管理工作。管理内容包括:合理保持湿地的水源供给、涵养湿地、保持和改善湿地的自然生态环境等。良好的湿地环境管理可为鸟类和其他生物资源提供栖息和繁衍的场所,也有助于改

善当地的气候条件。

海涂管理 运用法律、技术和经济等手段对沿海滩地资源的开发利用进行规划和管理的工作。对海涂资源(港口、淡水、海水、水产、海洋能、植物与林业、旅游和自然保护区等)的开发利用必须贯彻综合利用和统一管理的原则。管理内容包括:(1)制定海涂开发利用管理条例(或海涂法),为海涂开发提供法律依据;(2)建立海涂管理专门机构,统一管理海涂开发利用事宜;(3)进行科学规划,协调各地区、部门和行业之间的关系;(4)组织多学科、多部门协同科学研究。

分滞洪区管理 通过技术、经济、法律和行政手段,对河堤外用作临时行蓄洪水的低洼地区和湖泊实施的管理工作。管理内容包括:制订分滞洪区范围、群众迁安避洪和滞洪运用方案,建立分滞洪区运用补偿制度,监测洪涝灾害和控制分滞洪遭受的损失,以及控制分洪区经济建设规模等。

水污染源管理 通过规划、行政、法律、经济和科学技术等手段对向地表或地下排放的水污染源进行控制的综合管理工作。管理内容包括:污染源调查和评价;污染源治理;对新建、改建和扩建工程项目的环境影响评价报告书审核;对建设项目的污染源管理;污染事故调查和仲裁;有毒化学品的管理;非点源污染的管理等。

水质管理 为控制水污染、保护水资源的利用价值,通过科学技术方法和法律手段对水体水质进行的管理工作。科学技术方法包括:(1)制定水质管理标准,使水污染控制管理有规可循;(2)进行水质预测预报,及时掌握水污染状况,采取措施控制污染源排放;(3)进行水系水质规划,实施区域性的水污染控制。法律手段包括:制定水质管理的法令、规定,健全水源保护执行机构,推行水质保护的技术经济政策,执行水污染奖惩制度。

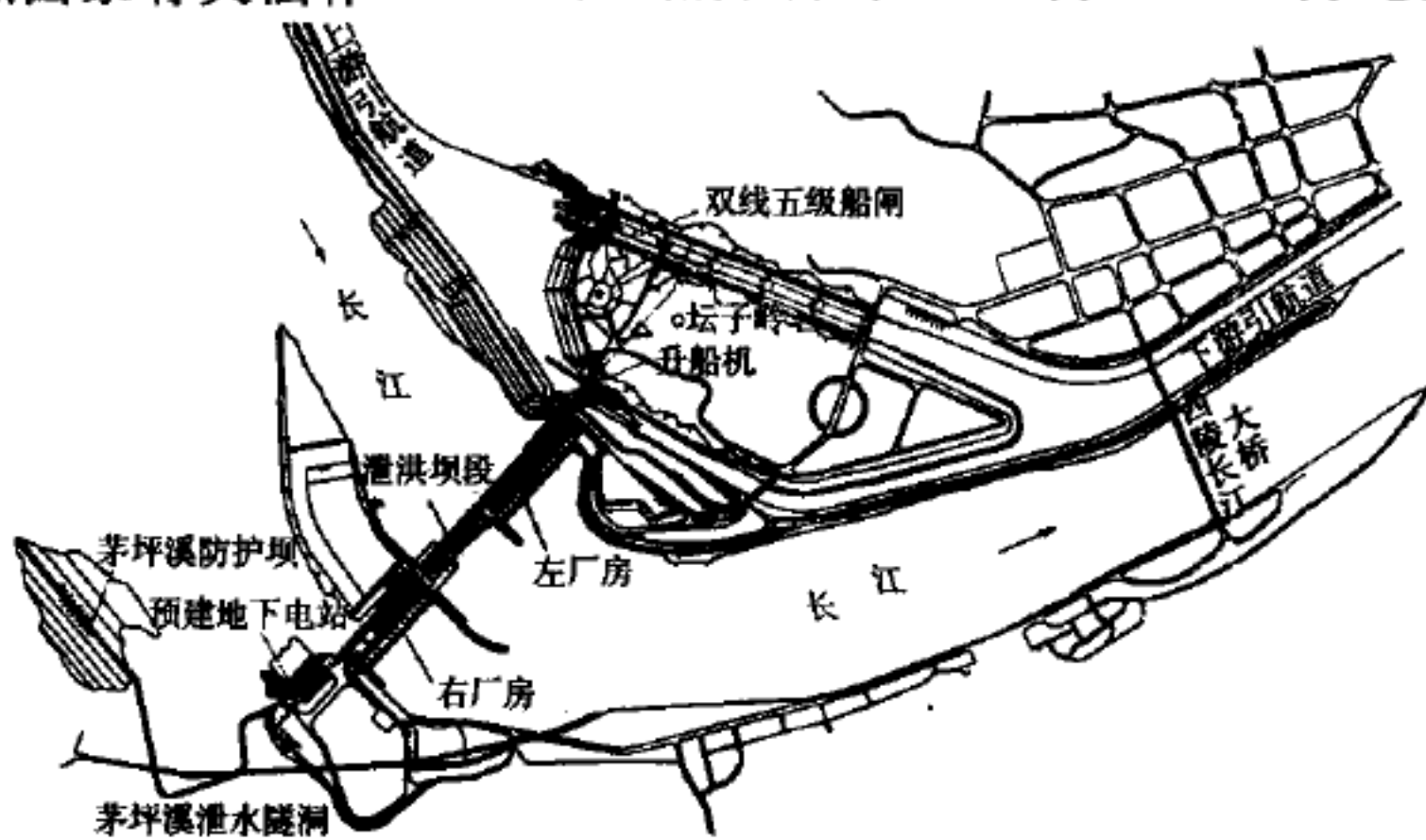
灌溉管理 保证灌区正常运行和有效利用水资源的管理工作。内容包括:(1)组织管理,建立和健全灌区的供水、用水管理组织和供用水管理制度,实行规范化管理;(2)工程管理,对各类水工建筑物和灌排设备进行维修养护,使其正常运行并发挥功能;(3)供用水管理,通过编制供水、用水计划,签订供用水合同,实现计划用水、节约用水;(4)经营管理,管区的供水单位按照事业建制、企业化管理的原则,优化调度和合理配置农业用水资源,在严格执行农业供水价格政策的基础上,实行成本核算,努力提高经济效益。

自主管理灌排区 参照世界银行提出的经济自立灌排区的理念,结合中国灌区的实际情况,倡导并推广的一种新型的农业灌溉管理模式。按水文边界划分区域,通过组建用水者协会和供水单位或供水公司,建立符合市场机制的供水、用水管理制度,实现用水户自主管理灌排区水利设施和有偿用水,保证灌排区的良性运行和可持续发展。

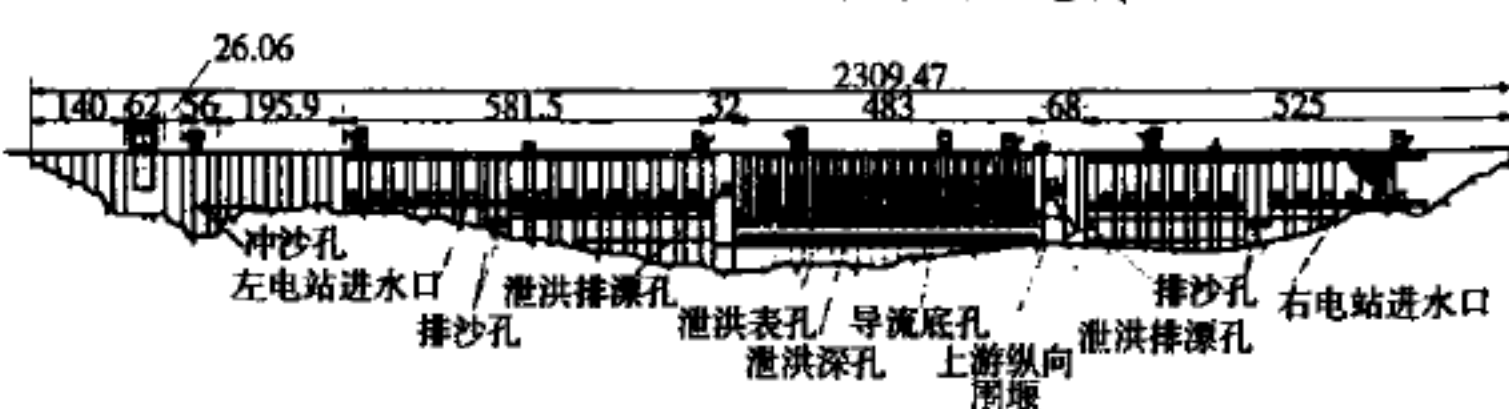
农民用水者协会 依照国家有关法律法规,用水农户按灌排区水文边界为区划,自愿组成的群众性管水组织。具有法人地位,可代表所属用水农户与供水单位(公司)订立供水合同。内部实行民主管理,自负盈亏,独立核算。协会可将用水农户动员起来,把过去松散的管理组织变为具有严密章程、法律地位的管水组织,在灌排区投入、管理、决策和监督等方面变被动为主动,并为理顺政府、供水单位(公司)与农民三者之间的关系,形成良好的灌排区运行管理机制创造条件。

现代著名水利工程

长江三峡水利枢纽 开发和治理长江的关键性水利枢纽工程。位于西陵峡中的湖北宜昌三斗坪,下游距葛洲坝水利枢纽约 40 千米。控制流域面积 100 万平方千米,多年平均年径流量 4 510 亿立方米。具有防洪、发电和航运等综合效益。坝址基岩为花岗岩。枢纽坝轴线全长 2 309.47 米。主体建筑物包括:(1)拦河坝,为混凝土重力坝,坝顶高程 185 米,最大坝高 181 米。正常蓄水位高程 175 米,库容 393 亿立方米,其中防洪库容 221.5 亿立方米,河床中部为泄洪坝段,左、右两侧为厂房坝段。枢纽最大泄洪能力 11.6 万米³/秒,可宣泄千年一遇洪水。(2)水电站,为坝后式厂房,安装有 26 台(左厂房 14 台,右厂房 12 台)单机容量 70 万千瓦的混流式水轮发电机组,总装机容量 1 820 万千瓦,年平均发电量 846.8 亿千瓦·时,每年可替代消耗原煤 4 000 万~5 000 万吨。



长江三峡水利枢纽工程平面示意图



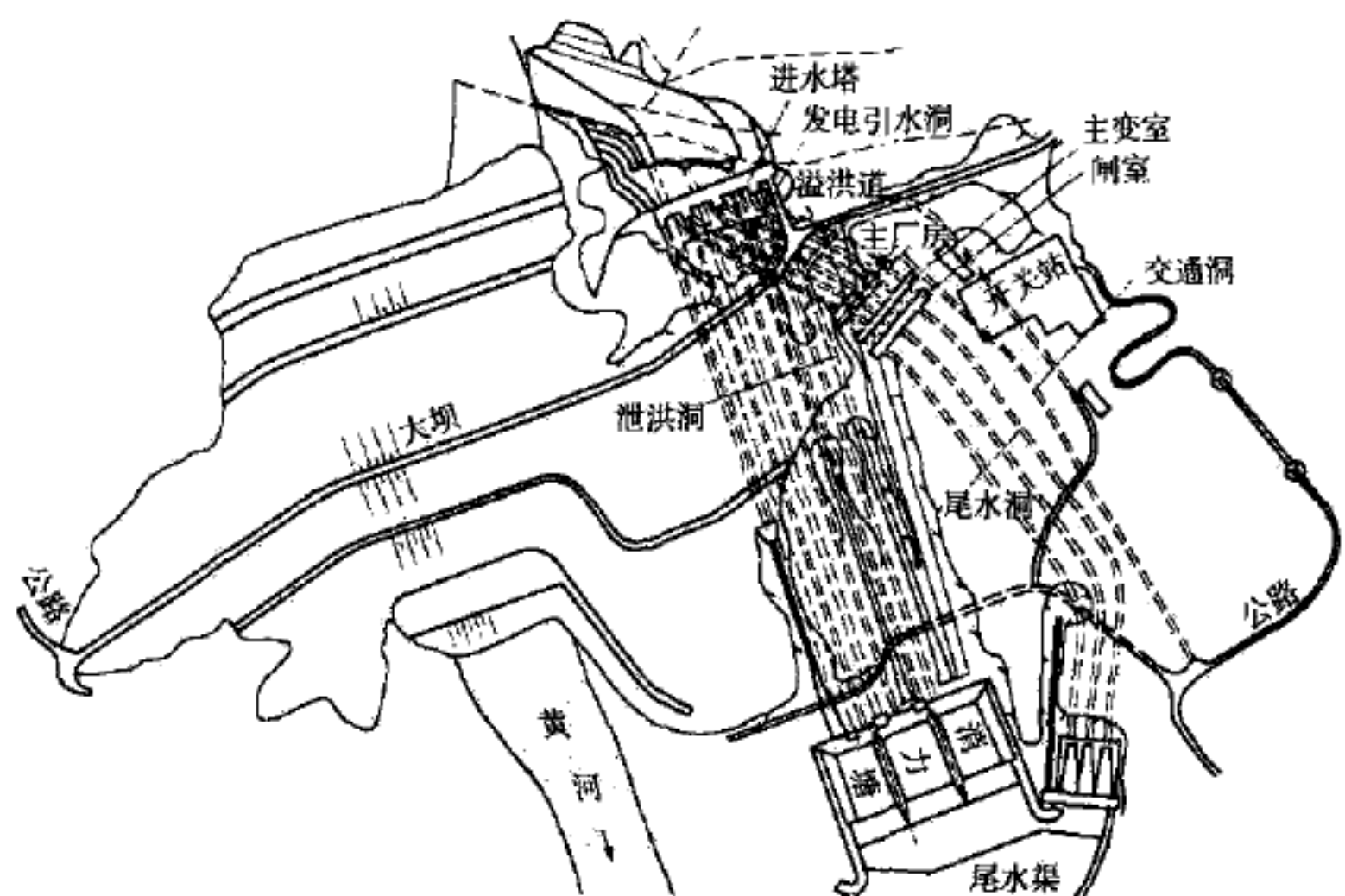
长江三峡水利枢纽工程上游立视图(单位:米)

(3)通航建筑物,设有双线五级连续梯级船闸和单线一级垂直升船机。船闸在左岸山体开挖建成,单级闸室有效尺寸长280米、宽34米、坎上最小水深5米,可通过万吨船队。升船机建在左岸,承船厢有效尺寸为120米×18米×3.5米,最大过船为3000吨级的客货轮。单向年通过能力达5000万吨。1992年4月3日,第七届全国人大第五次会议审议并通过《关于兴建长江三峡工程的决议》。1994年12月14日正式开工。工程采用分期导流方式,分三期施工:一期工程以1997年11月8日实现大江截流为标志;二期工程以2003年实现水库初期蓄水、第一批机组发电和永久船闸通航为标志;三期工程于2009年实现全部机组发电和枢纽工程全部完建。

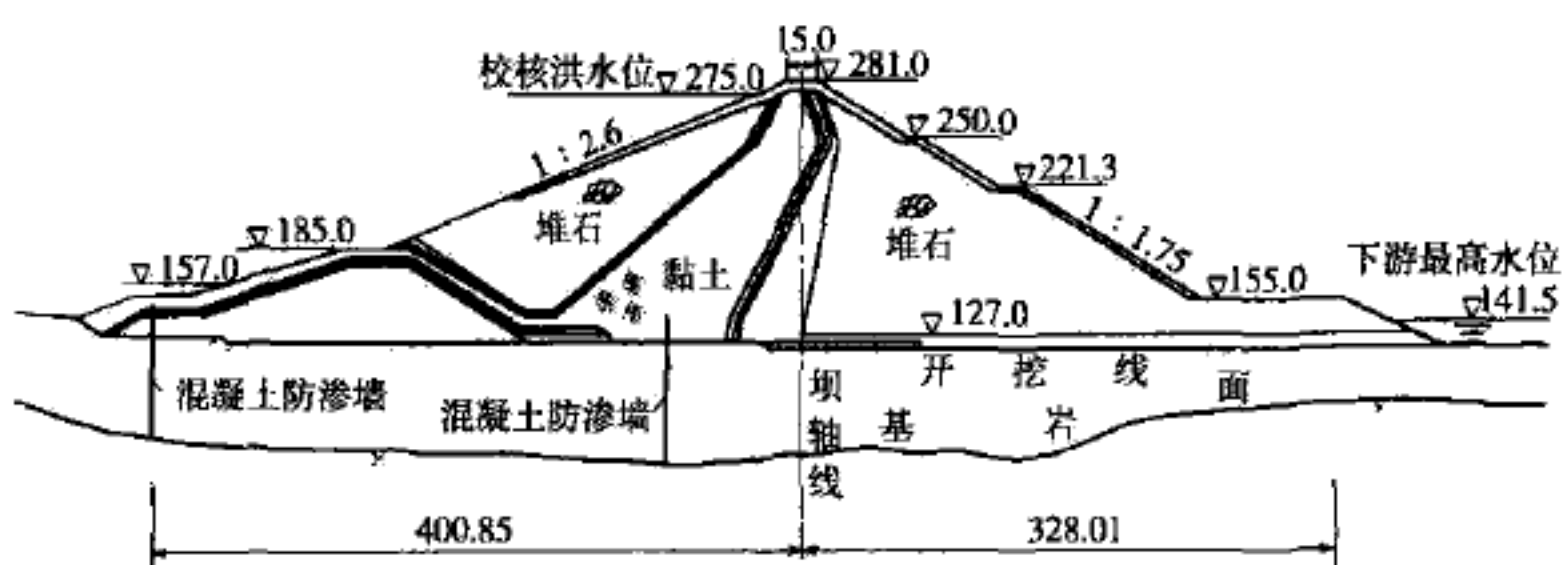
小浪底水利枢纽 黄河中游最后一段峡谷出口处的治黄关键性水利枢纽工程。位于河南洛阳以北。1994年9月主体工程动工,2001年底全部建成。控制流域面积69.4万平方千米,占黄河流域面积的92.3%。以防洪、防凌、减淤为主,兼顾供水、灌溉和发电等效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为壤土斜心墙堆石坝,最大坝高160米,坝顶长1667米。库容126.5亿立方米,其中长期有效库容51亿立方米,拦沙库容75.5亿立方米。可基本解除黄河下游凌汛威胁;使下游全断面减淤78亿吨;多年平均增加年调节水量20亿立方米。(2)泄洪排沙系统

和引水发电系统,均建于左岸山体内部,构成密集的地下洞群,包括孔板消能泄洪洞、明流泄洪洞、溢洪道和引水发电洞等,防洪最大泄量 $17000\text{米}^3/\text{秒}$ 。(3)水电站,为地下式厂房,装有单机容量30万千瓦的水轮发电机组6台,总装机容量180万千瓦,多年平均年发电量51亿千瓦·时。

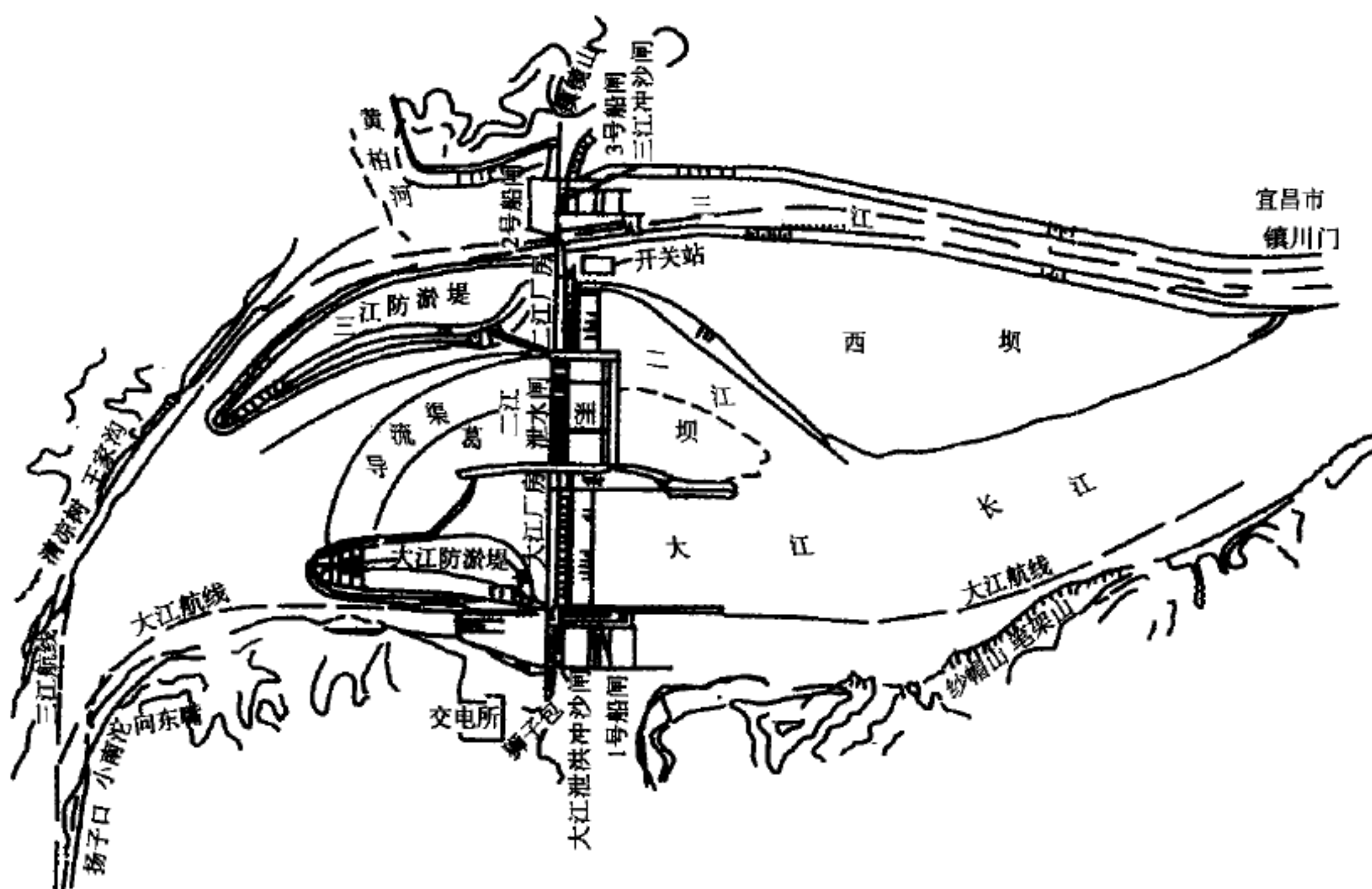
葛洲坝水利枢纽 长江干流的第一个大型水利枢纽工程。位于湖北宜昌。因坝轴线穿过江中沙洲葛洲坝而得名。1970年12月动工,1988年12月全部建成。担负着长江三峡水利枢纽下游水位反调节和改善三峡坝址与南津关之间航道的任务。坝轴线全长2606.5米。由挡水建筑物、水闸、水电站、船闸、冲沙闸、泄水闸等组成。泄水闸共27孔,孔口为12米×12米,最大泄量 $8.39\text{万米}^3/\text{秒}$,整个



小浪底水利枢纽平面示意图



小浪底水利枢纽坝体剖面图(单位:米)



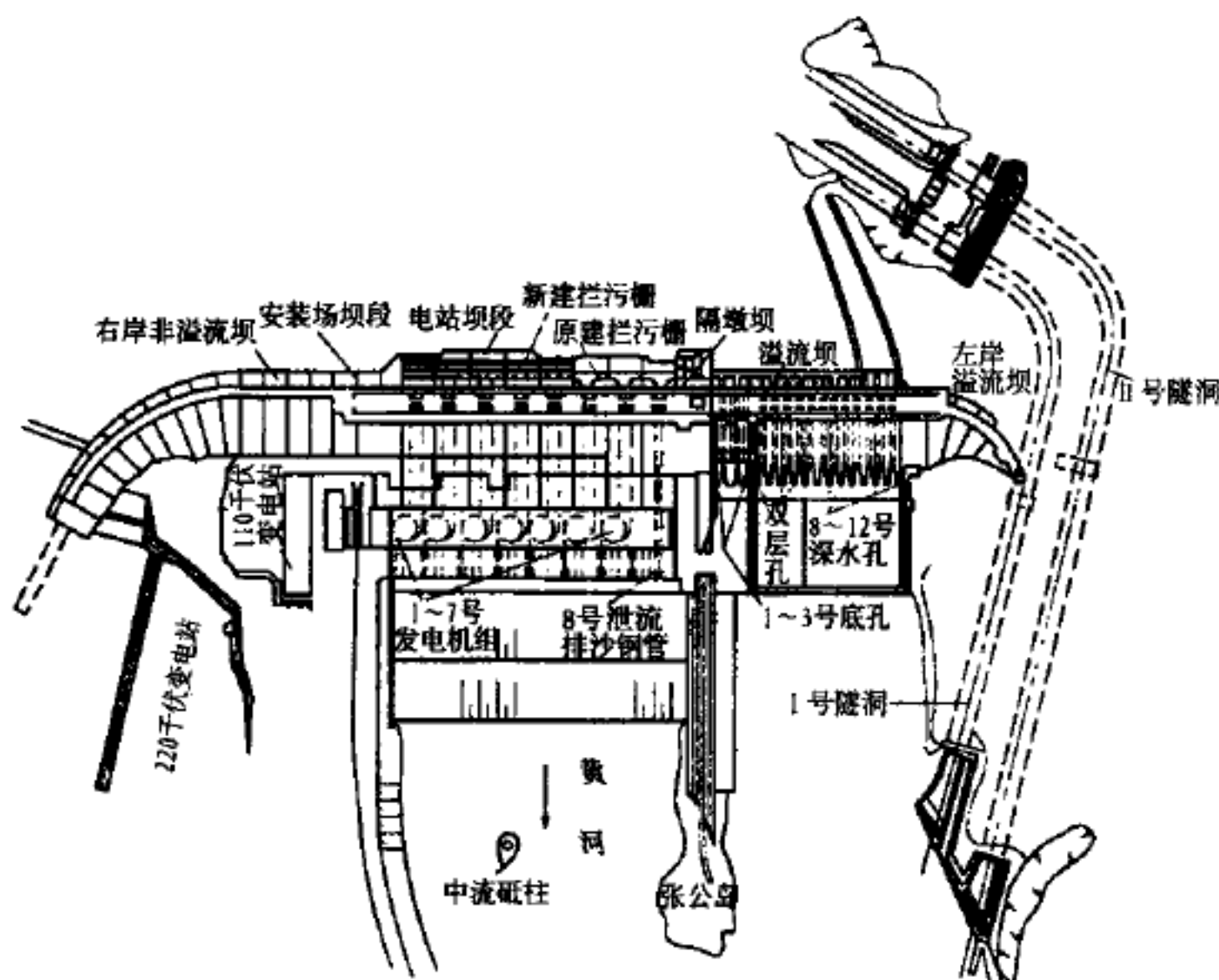
葛洲坝水利枢纽平面示意图

枢纽可泄洪水流量 11 万米³/秒;三座单级船闸的最大水头 27 米,其中 1 号、2 号船闸闸室有效尺寸为 280 米×34 米×5 米;水电站总装机容量 271.5 万千瓦,多年平均年发电量 157 亿千瓦·时。

三门峡水利枢纽 黄河干流第一个水

利枢纽工程。位于河南三门峡和山西平陆境内。1957年4月动工,1961年4月基本建成投入运行。坝址因河床中原有鬼、神两岛将黄河分为人门、神门、鬼门三股水流而名为三门峡。控制流域面积68.6万平方千米,占全流域面积91.5%。以防洪

平方千米,占全流域面积 91.5%。以防洪为主,兼有防凌、灌溉、发电和供水等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为混凝土重力坝,最大坝高 106 米,长 713 米,库容 162 亿立方米;(2)水电站,为坝后式厂房,位于河床右侧,现有装机容量 40 万千瓦。1960 年 9 月开始蓄水后发生严重泥沙淤积,并使上游渭河口受到淤积堵塞的危害,于 1964 ~ 1978 年两次改建,增大枢纽的泄水排沙能力,实行低水头发电,从 1973 年开始按“蓄清排浑”方式低水头控制运行,使水



三门峡水利枢纽平面示意图

库基本做到冲淤平衡,收到一定效益。

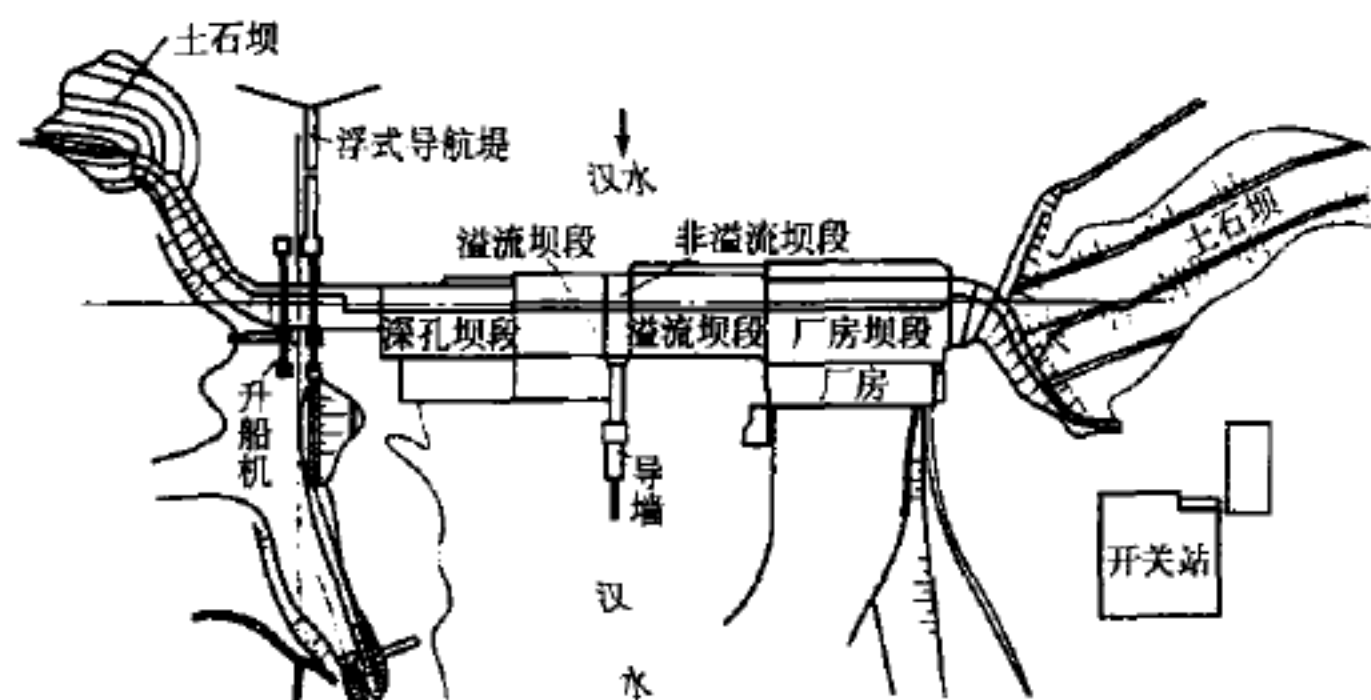
青铜峡水利枢纽 黄河河套前河段最早的有坝引水枢纽。位于宁夏青铜峡境内。1958年8月动工,1978年8月8台机组全部投产。以灌溉、发电为主,兼有防洪、防凌和工业用水等效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,坝高42.7米,总长687.3米,库容60.6亿立方米;(2)渠首工程,设于两岸,引水至秦汉渠、唐徕渠和东高干渠,设计灌溉面积36.67万公顷;(3)水电站,为河床闸墩式低水头电站,装有转浆式水轮机组8台,并与7孔溢流坝相间布置,包括两岸渠首附建的电站,总装机容量30.2万千瓦,多年平均年发电量13.5亿千瓦·时。

丹江口水利枢纽 开发、治理汉江和南水北调中线的水利工程。位于湖北丹江口境内、丹江入汉江的汇合口下游1千米处。一期工程1958年9月动工,1974年2月建成。控制流域面积9.52万平方千米,占全流域面积65%。具有防洪、发电、灌溉、航运和水产养殖等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,河床部分为宽缝重力坝,长1141米,最大坝高97米;两岸为土石坝。设计库容208.9亿立方米,可提高下游河道的防洪标准,改善坝址上下游约870千米航道。(2)水电站,为坝后式厂房,设于河床左侧,装有15万千瓦机组6台,多年平均年发电量38.3亿千瓦·时。(3)过坝通航设施,由垂直升船机和斜面升船机组成,设于右岸,设计载重能力150

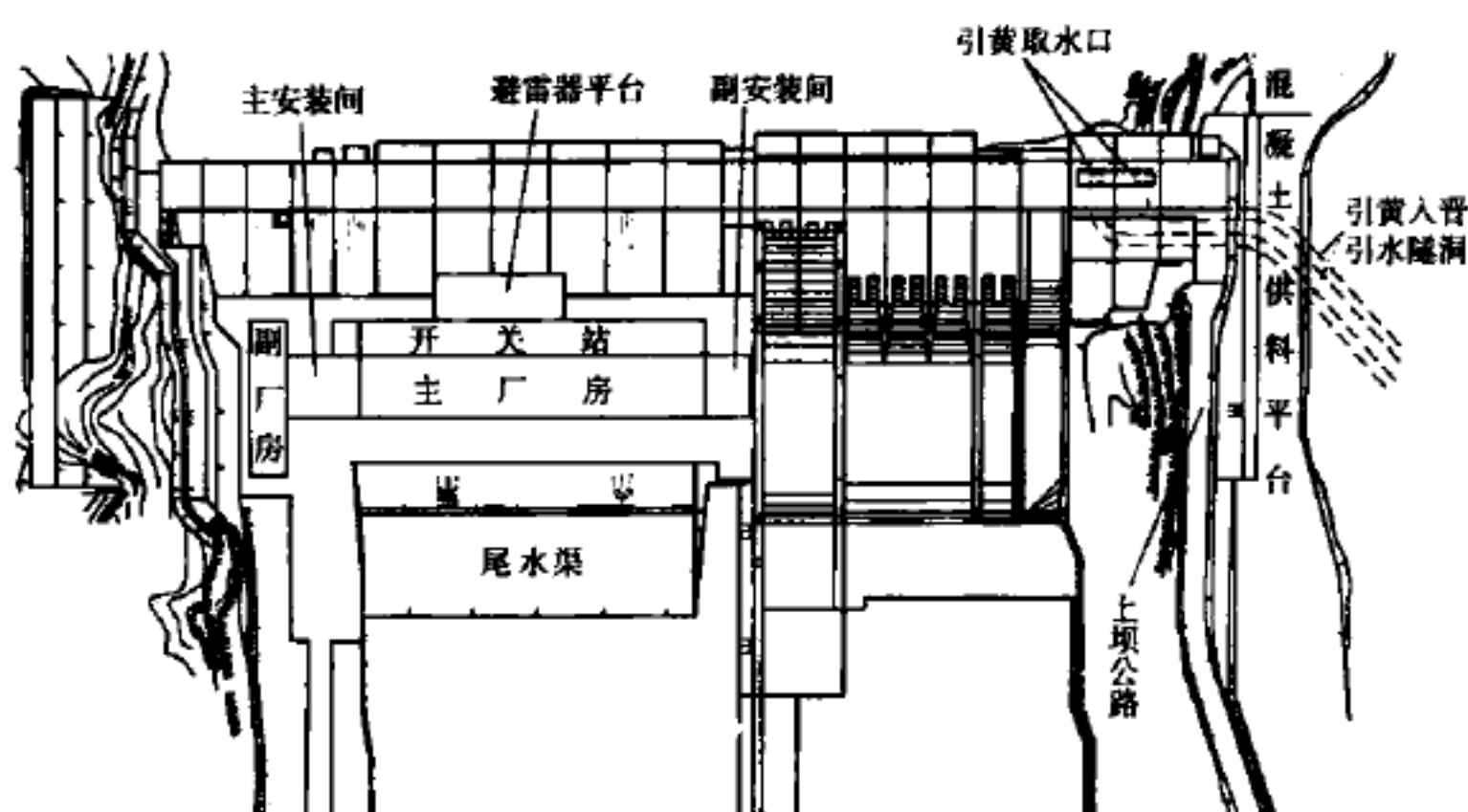
吨。(4)灌溉引水渠,两条,共可灌溉农田24万公顷,其中河南境内的陶岔引水闸亦是南水北调中线工程的进水口。根据南水北调中线工程需要,二期工程已加高大坝,提高坝顶高程。

潘家口水利枢纽 滦河干流上引滦工程的总水源水利枢纽。位于河北迁西境内。1975年动工,1985年6月一期工程交付使用,1993年底二期工程建成。控制流域面积3.37万平方千米,占全流域面积75%。以跨流域向天津、唐山供水为主,兼有发电、防洪等效益。拦河坝为混凝土宽缝重力坝,最大坝高107.5米,坝顶长1040米。为多年调节水库,库容29.3亿立方米,兴利库容19.5亿立方米,向天津设计引水量为10亿米³/年。水电站为坝后混流式抽水蓄能电站,装有单机容量15万千瓦常规机组1台、单机容量9万千瓦可逆式抽水蓄能机组3台。下池闸高28.8米、长1086米,形成库容1000万立方米的下库,左岸为河床式水电站,装机容量1万千瓦。总装机容量43万千瓦。

万家寨水利枢纽 黄河中游梯段开发的第一级水利枢纽。位于黄河北干流托克托至龙口峡谷河段,左岸为山西偏关,右岸为内蒙古准格尔旗。1994年底主体工程动工,1995年12月截流,1998年11月首台机组并网发电,2000年全部建成。控制流域面积39.5万平方千米。以供水和发电调峰为主,兼有防洪、防凌作用。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为半整体式混凝土重力坝,最大坝高105米,坝顶长443米。库容8.96亿立方米,兴利库容4.45亿立方米,每年可向晋、蒙能源基地供水14亿立方米。(2)水电站,为坝后式厂房,安装有18万千瓦机组6台,为华北和晋、蒙电网提供108万千瓦的调峰容量,多年平均年发电量27.5亿千瓦·时。还为下游天桥



丹江口水利枢纽平面示意图



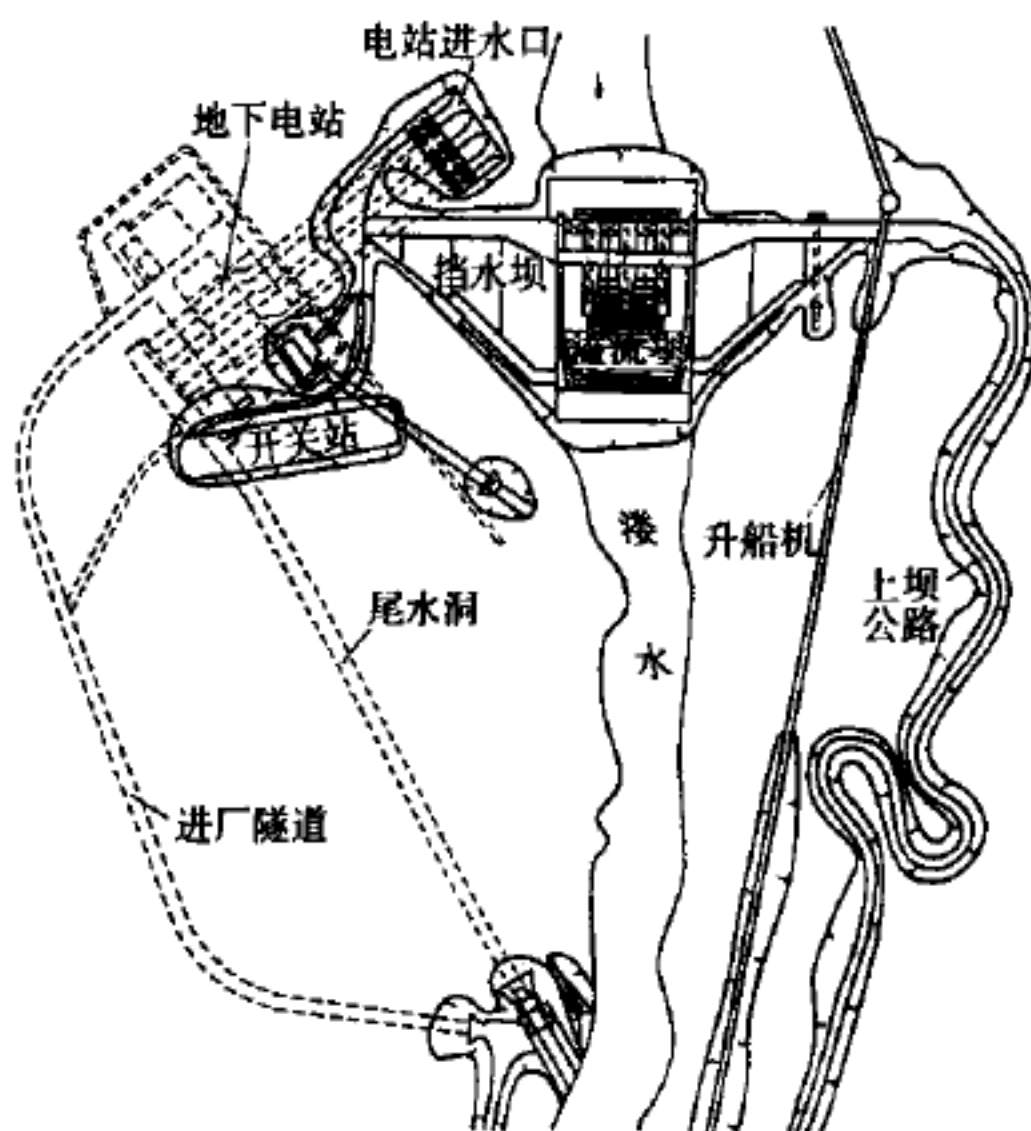
万家寨水利枢纽平面示意图

水电站的防洪、防凌创造有利条件。

江都水利枢纽 长江下游具有灌溉、排涝、通航、发电和供水等效益的综合性水利枢纽工程。位于江苏江都境内。1961年动工,1979年建成。主体工程为四座大型电力排灌站,设在京杭大运河、新通扬运河和淮河入江尾闾芒稻河交汇处,并配套节制闸12座、船闸5座、输水干河2条。安装有立式轴流泵33台,总装机容量4.98万千瓦,总抽水能力473米³/秒。可抽引长江水直接灌溉苏北20多万公顷水稻田,再经过梯级泵站提水,为淮北部分地区提供抗旱用水;可抽排里下河地区涝水,保障里下河地区农业生产旱涝保收;可提供大运河通航需水量和沿河城镇生活、工业用水。江都三站内安装有可逆式机组3000千瓦,当淮河来水较多时可利用余水倒转发电。根据南水北调工程规划,是东线工程的首部取水枢纽。

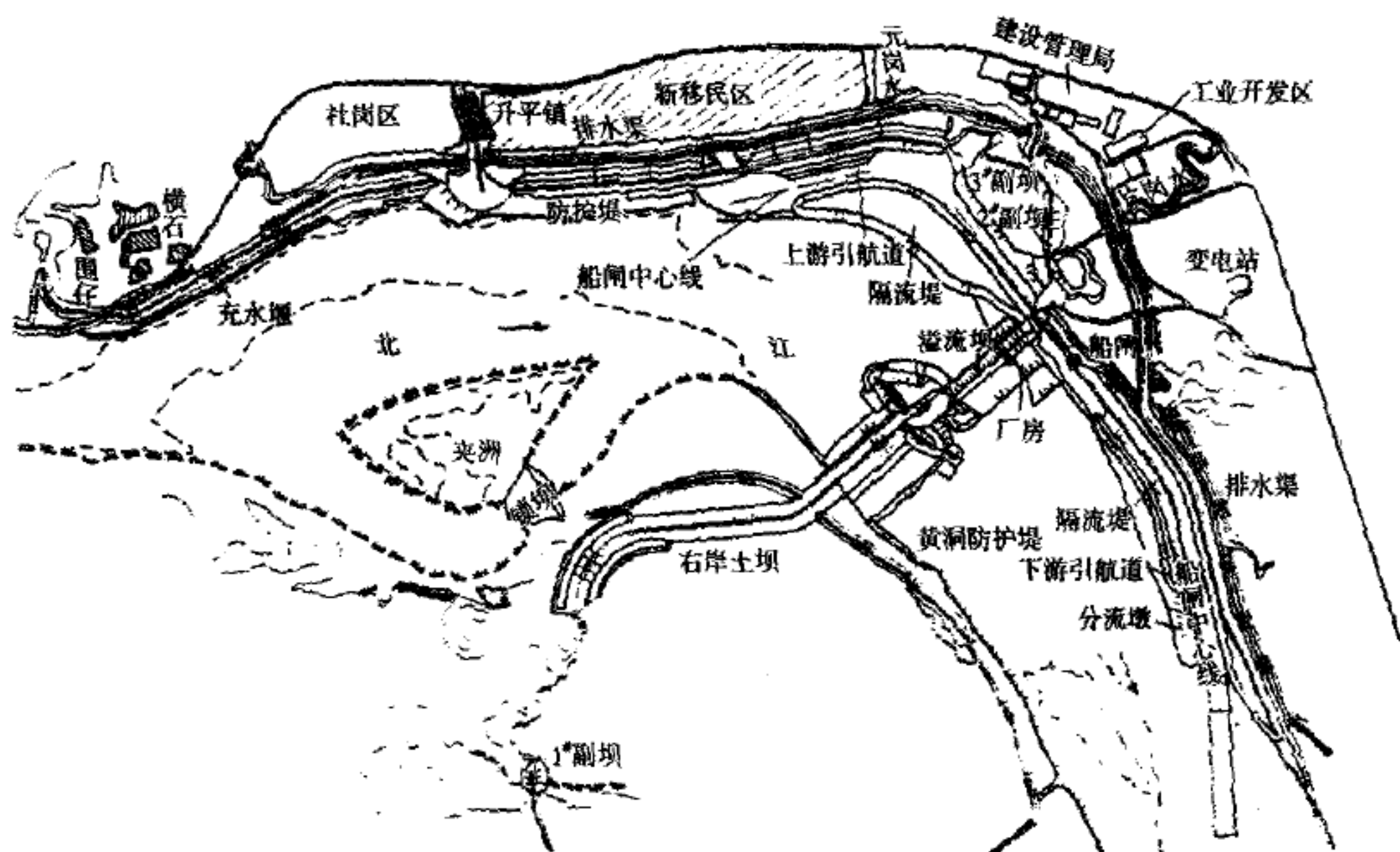
江垭水利枢纽 建有中国和世界目前最高的碾压混凝土重力坝的水利枢纽。位于湖南张家界境内、澧水支流溇水中游。1995年7月主体工程动工,2000年5月首台机组发电。控制流域面积3711平方千米。以防洪为主,兼有发电、灌溉、航运和供水等效益。主要建筑物包括:(1)大坝,为全断面碾压混凝土重力坝,坝体碾压混凝土量110万立方米,占大坝混凝土量的80.3%,最大坝高131米,坝顶

高程245米,正常蓄水位236米,水库总库容17.4亿立方米,其中防洪库容7.4亿立方米;(2)溢流坝段,设在河床中部,采用表、中孔联合泄洪;(3)水电站,采用岸坡式进水口,引水发电系统由3条引水隧洞、地下厂房和尾水洞组成,装有单机容量10万千瓦水轮发电机组3台,总装机容量30万千瓦,多年平均年发电量7.56亿千瓦·时。



江垭水利枢纽平面示意图

飞来峡水利枢纽 中国装有单机容量最大的灯泡贯流式机组的低水头水利枢纽。位于广东清远境内、北江干流中游。1994年动工,1999年建成。坝址控制流域面积34097平方千米。以防洪为主,兼顾航运、发电,是珠江流域防洪工程体系的控制性枢纽之一。主要建筑物包括:(1)拦江坝,最大坝高52.3米,坝顶高程34.8米,坝顶长2358米,其中混凝土坝挡水段长580.2米,均质土坝长1777.8米,总库容18.7亿立方米;(2)副坝,4座,也



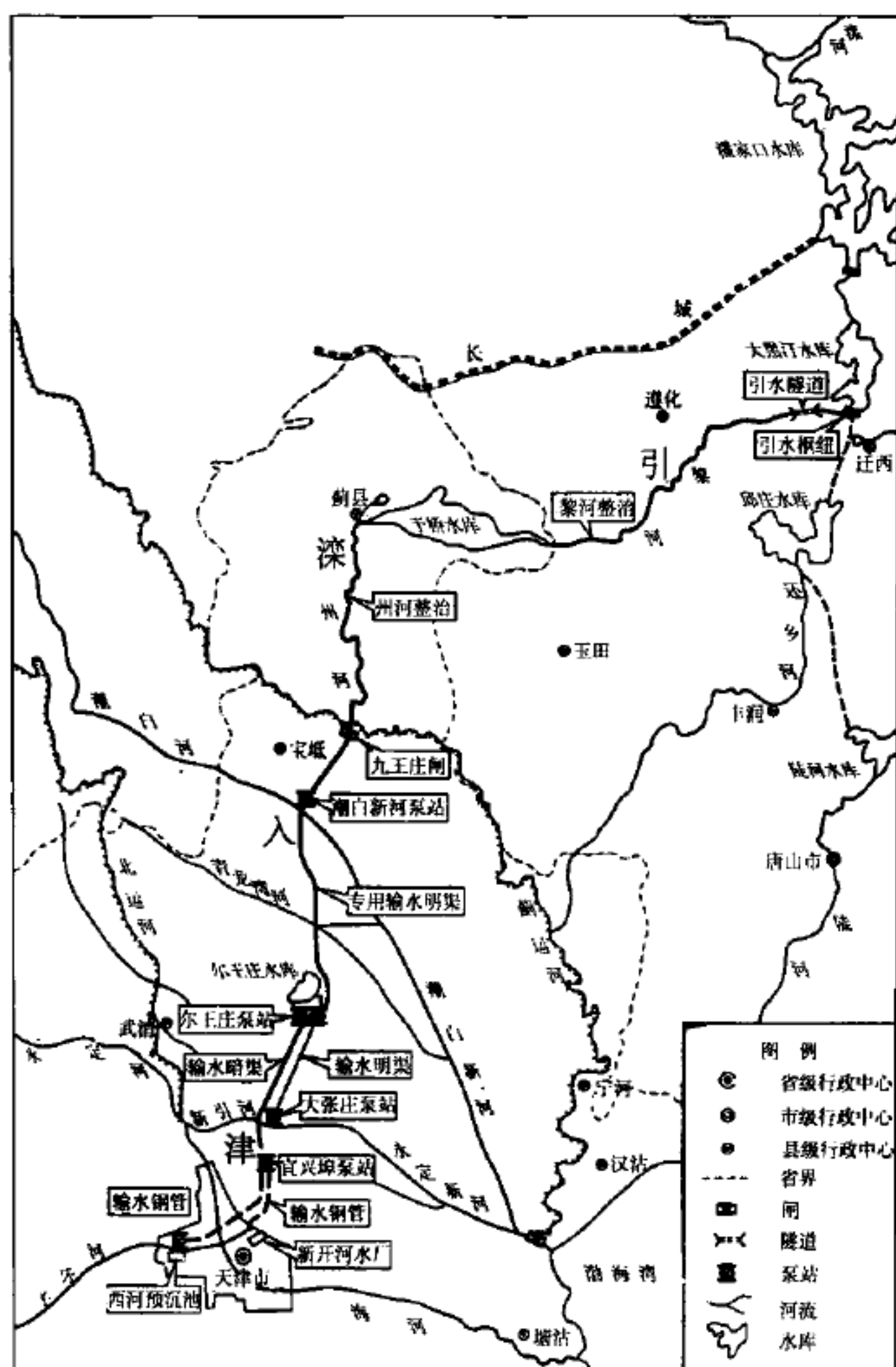
飞来峡水利枢纽总平面示意图

为均质土坝;(3)船闸,单线一级船闸,500吨级,闸室尺寸190米×16米×3米(长×宽×槛前水深);(4)水电站,为河床式厂房,装有单机容量3.5万千瓦灯泡贯流式机组4台,设计水头9.3米,转轮直径7米,总装机容量14万千瓦,多年平均年发电量5.55亿千瓦·时。

南水北调工程 中国为解决北方地区缺水进行水资源优化配置的一项战略性基础设施工程。通过东线、中线和西线三条调水线路与长江、黄河、淮河和海河四大江河相联系,构成“四横三纵”的布局,有利于实现中国水资源南北调配、东西互济的格局,从根本上缓解黄淮海流域、胶东地区和西北内陆河部分地区的缺水问题。东线工程从江苏扬州附近的长江干流抽引水,利用京杭大运河和与其平行的河道输水,连通洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖,并作为调蓄水库,经泵站逐级提水进入东平湖后再分两路:一路向北,穿黄河后自流到天津,输水主干线长1156千米;另一路向东,通过胶东输水线至烟台、威海,向胶东地区供水,长701千米。

中线工程从长江支流汉江上的丹江口水库引水,经长江与淮河的分水岭方城垭口,沿唐白河流域和黄淮海平原西部边缘开挖渠道,在郑州附近穿过黄河,沿京广铁路西侧北上,自流到北京,输水主干线长1267千米。天津干渠从河北徐水分水,长154千米。西线工程初步规划从长江上游大渡河、雅砻江、通天河上筑坝建水库,采用隧洞穿过长江与黄河的分水岭巴颜喀拉山,自流向黄河上游补水。其中大渡河至黄河输水线路长260千米;雅砻江至黄河输水线路长304千米;通天河至黄河输水线路分两段,先从通天河引水到雅砻江,再从雅砻江引水到黄河,两段线路共长508千米。南水北调工程规划总调水量448亿立方米,分三期实施,已开工建设东线和中线一期工程。

引滦入津工程 引河北境内的滦河水向天津供水的输水工程。1982年动工,1983年建成通水。水源取自滦河潘家口水库和大黑汀水库。把滦河水从位于大黑汀水利枢纽渠首电站和放水洞下游500米处的引滦分水闸引出,以隧洞穿越滦河



引黄入津工程平面示意图

与黎河分水岭,循黎河入于桥水库调蓄,再沿州河跨蓟运河南下,入专用输水明渠,由尔王庄泵站和大张庄泵站提升、加压后,经新引河、北运河由明渠入海河干流,或直接由暗涵、钢管送至天津市内自来水厂。引水线路全长234千米,由引水隧洞、河道整治工程、于桥水库、尔王庄水库、泵站、输水明渠及其渠系建筑物等215项工程组成。设计流量 $60 \text{ 米}^3/\text{秒}$,向天津年供水10亿立方米。随着供水需求的增加,进一步扩大工程规模,年增供水量2.58亿立方米。

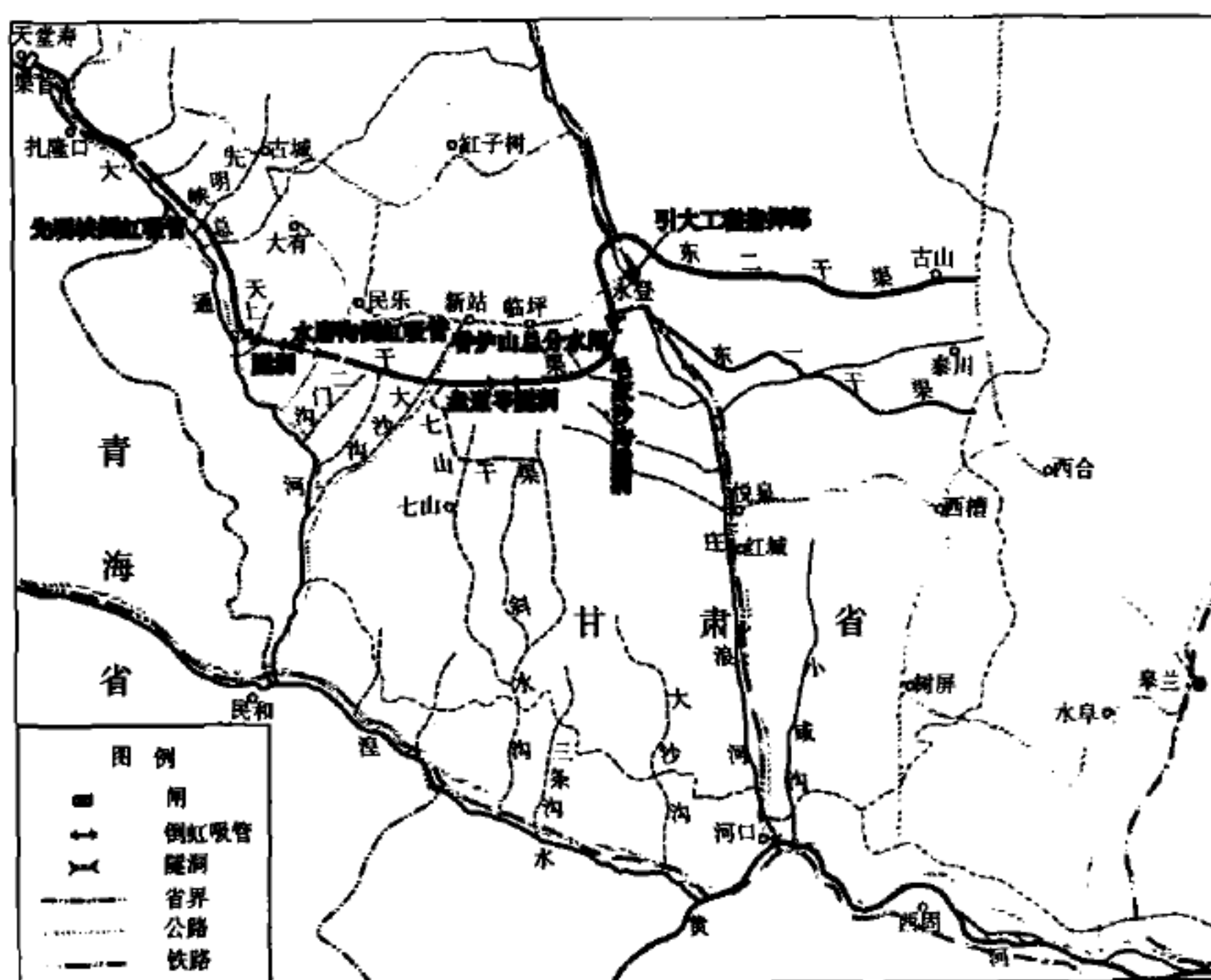
引大入秦工程 中国甘肃跨流域调水的大型自流引水灌溉工程。将流经青海、

甘肃两省交界处的大通河水引到兰州以北约60千米的永登秦王川地区。1976年动工,其间曾停工缓建,1995年建成通水。由总干渠、干渠、支渠组成。渠首枢纽位于甘肃天祝天堂寺。总干渠长86.94千米,45条支渠总长674.95千米。以隧洞群为主要特点,沿途有隧洞71座,总长110千米。设计引水量 $36 \text{ 米}^3/\text{秒}$,年引水总量4.43亿立方米,灌溉面积5.87万公顷。(图见405页)

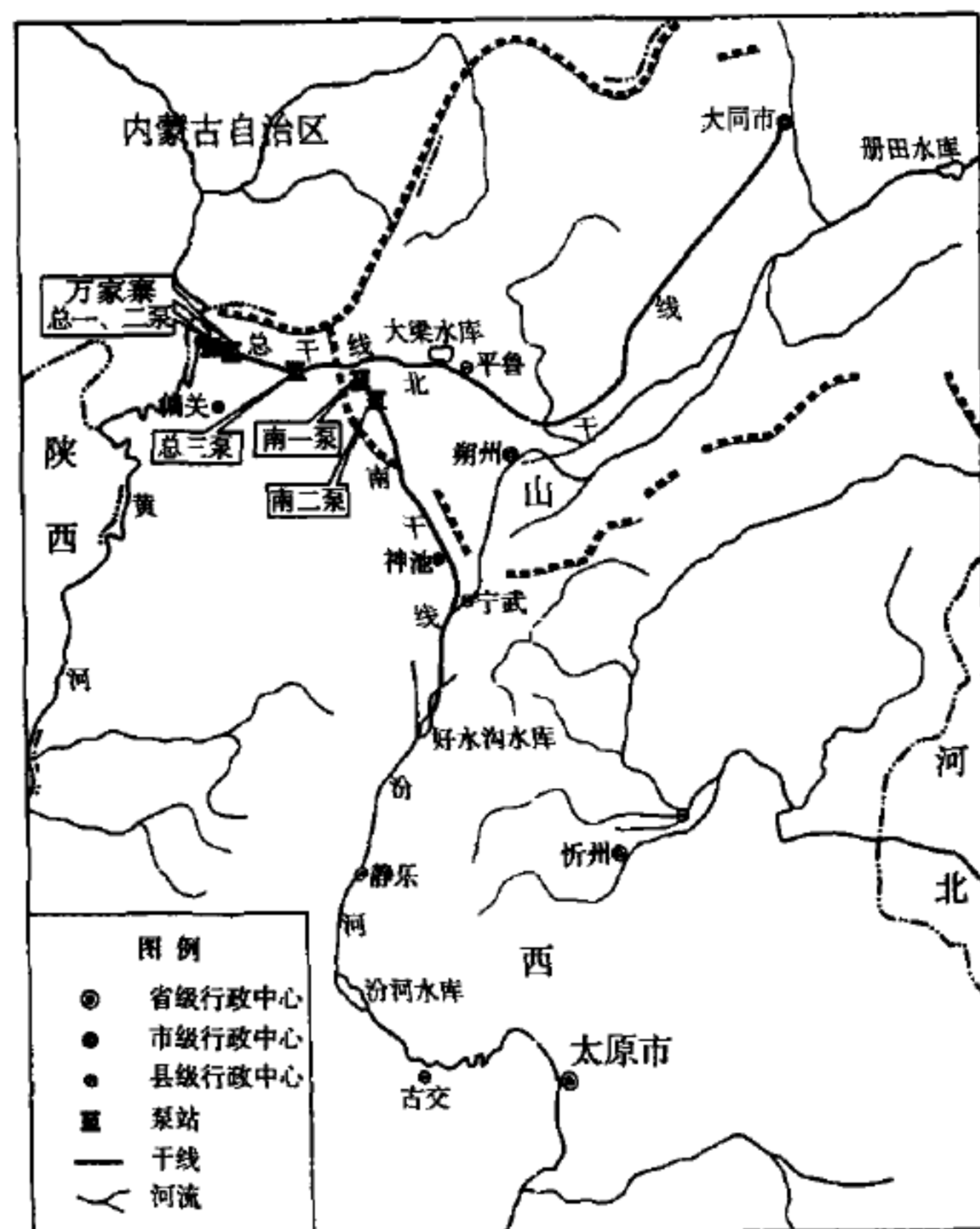
引黄入晋工程 将黄河万家寨水库的水引向山西太原、大同、朔州三市跨流域的引水工程。位于山西境内。1993年动工,2002年一期工程建成,通水至太原。万家寨水利枢纽为取水首部,输水线路由总干线、南干线、北干线和连接段组成,全长452千米,其中隧洞总长212千米。沿途建泵站5座,总扬程636米,总装机容量44.9万千瓦。设计引水流量 $48 \text{ 米}^3/\text{秒}$,年引水总量12亿立方米。年供水太原6.4亿立方米,大同和朔州5.6亿立方米。(图见405页)

见405页)

引黄济青工程 引黄河水向青岛供水并兼顾沿途农业灌溉、人畜用水跨流域的调水工程。位于山东境内。1986年动工,1989年建成通水。自山东博兴打渔张水闸引黄河水,经博兴、广饶、寿光、寒亭、昌邑、高密、平度、胶州、即墨和崂山等10县(市、区),入崂山区棘洪滩水库调蓄,再送至白沙河水厂净化后供水青岛。线路全长290千米,沿途兴建涵闸、泵站等建筑物455座。设计引水量 $45 \text{ 米}^3/\text{秒}$,向青岛年供水1.21亿立方米,解决渠首博兴灌溉用水2.02亿立方米,以及沿线高氟区



引大入秦工程平面示意图

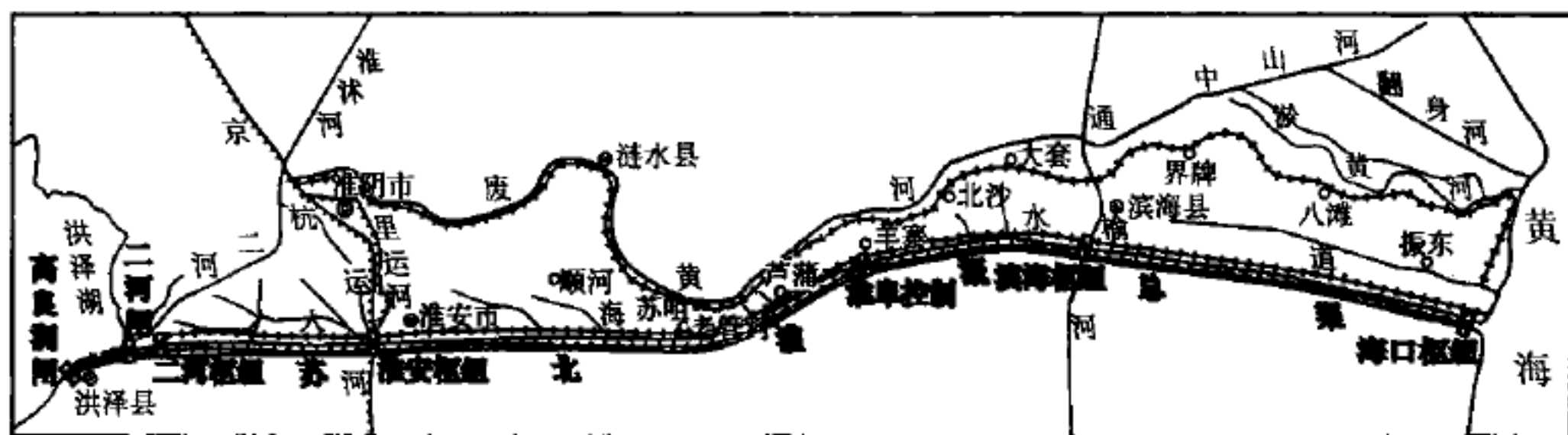


引黄入晋工程平面示意图

饮水和灌溉用水 7500 万立方米。

淮河入海水道 将淮河上游和中游来水排入黄海的水道工程。位于江苏淮安和盐城境内,西起洪泽湖二河闸,沿苏北灌溉总渠北侧向东,至滨海扁担港注入黄海。1998 年动工,2003 年建成。水道全长 163.5 千米,沿线布置了二河、淮安、滨海和海口 4 个枢纽和淮阜控制闸等建筑物。设计排洪流量:近期 $2\,270\text{ 米}^3/\text{秒}$;远期 $7\,000\text{ 米}^3/\text{秒}$ 。提高洪泽湖防洪标准。水道将扩大淮河洪水出路,确保洪泽湖大堤和淮河下游地区 2 000 万人口、200 万公顷耕地的安全。(图见 406 页)

东深供水工程 引东江水向深圳、香港和东莞沿线乡镇供水的工程。位于广东东莞桥头镇。1964 年 2 月动工,1965 年



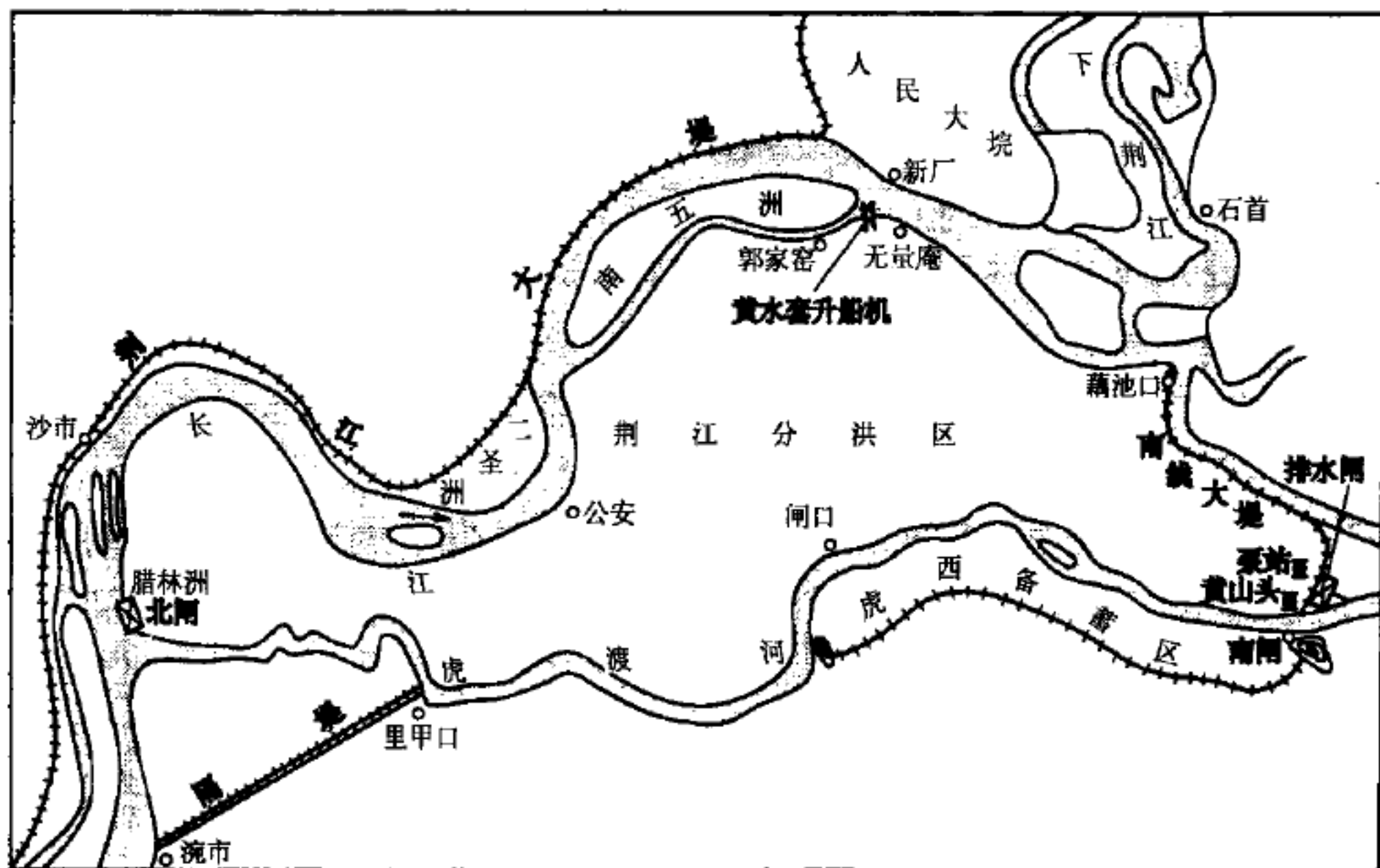
淮河入海水道工程平面示意图

3月建成供水。1974年、1987年、1990年3次扩建。为解决水质污染问题,2000年8月对东深供水工程进行根本性改造,2003年8月完成。工程建设专用输水系统,通过泵站、渡槽、隧洞、混凝土箱涵和渠道,把东江水引入深圳水库,再通过涵管输送到香港的供水系统,全程83千米。工程改造后,设计过水流量为 $100\text{米}^3/\text{秒}$,年供水能力由17.43亿立方米增加到24.23亿立方米,其中,香港11亿立方米,深圳8.73亿立方米,东莞沿线乡镇4亿立方米。

荆江分洪工程 长江中游的大型分洪水利工程。位于湖北长江南岸公安境内。

1952年4月动工,1953年4月建成。除培修和加固北岸原有荆江大堤外,并在南岸开辟分洪区,周围分别建有进洪闸、节制闸和围堤等。当荆江水位过高时,开闸分蓄洪水,减免江汉平原所受洪水威胁。分洪区平时仍可进行耕作。

官厅水库 治理和开发永定河的大型水利骨干工程。位于河北怀来境内,距北京约80千米。1951年动工,1954年建成。后又改建扩建。控制流域面积4.34万平方千米。总库容41.6亿立方米。拦蓄官厅以上永定河上游洪水,具有防洪、灌溉、供水和发电等综合利用效益,为北京供水。主要建筑物有:(1)拦河坝,为砂质黏



荆江分洪工程平面示意图

土心墙坝,坝高 52 米;(2)输水洞,设于右岸,为无压马蹄形,洞宽 8 米,兼作排沙用,进口设闸门 8 扇,最大泄量 $560 \text{ 米}^3/\text{秒}$;(3)溢洪道,设在左岸,为岸边开敞式,闸分 4 孔,最大泄量 $6\,000 \text{ 米}^3/\text{秒}$;(4)水电站,设在左岸,为引水式,引水洞长 813 米,直径 6 米,装机 3 台,总装机容量 3 万千瓦。

密云水库 治理潮河和白河的大型水利枢纽工程。位于北京密云境内。1958 年动工,1960 年建成。控制流域面积占全流域的 88%,以防洪、给水为主,同时兼有灌溉和发电效益。库区跨潮、白两河,拦截密云以上洪水,总库容 43.75 亿立方米,其中防洪库容 18.97 亿立方米。挡水建筑物,有潮河、白河主坝 2 座和副坝 5 座,除走马庄副坝由黏土心墙坝和均质坝组成外,其余均为斜墙土坝。潮河主坝最高 56 米,长 1 008 米;白河主坝最高 66.4 米,长 960.2 米。主副坝总长达 5 083.6 米,总工程量 1 888 万立方米。水电站,总装机容量 8.8 万千瓦,其中白河水电站 8.2 万千瓦,潮河水电站 0.6 万千瓦。通过京密引水渠为北京市区供水。东岸有白龙潭风景区,西岸崇山峻岭,风景秀丽,为京郊避暑和游览胜地。

大伙房水库 东北辽河流域上的大型水库。位于辽宁抚顺东大伙房附近浑河上。1954 年动工,1959 年建成。控制流域面积 5 437 平方千米,占总流域面积 47%。以防洪、灌溉为主,兼有发电、供水效益。主要建筑物有:(1)拦河坝,为黏土心墙砂壳坝,最大坝高 49.2 米,坝长 1 367 米,库容 21.87 亿立方米;(2)溢洪道,为岸边开敞式,总泄量 $1.58 \text{ 万米}^3/\text{秒}$;(3)水电站,装有两台单机容量 1.6 万千瓦机组,总装机容量 3.2 万千瓦。

佛子岭水库 根治淮河的大型水利工程之一。位于安徽霍山城南 17 千米。1952 年 1 月动工,1954 年 10 月建成。控制流域面积 1 840 平方千米,库容 4.96 亿立方米。可控制淠河入淮流量,减轻淮河

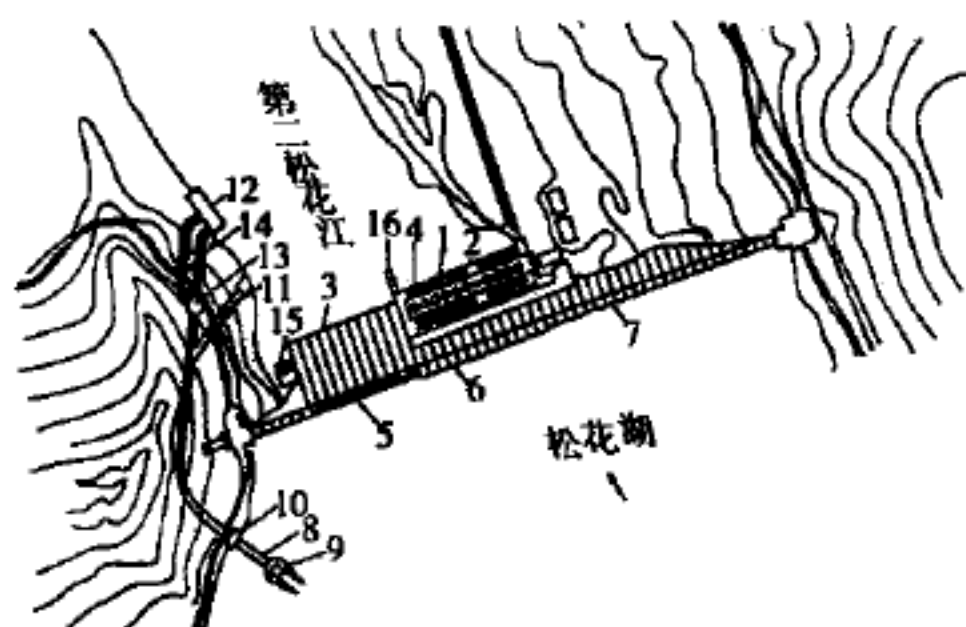
中、下游的洪水威胁,并有灌溉、发电和城乡供水之利。主要建筑物有:(1)挡水坝,坝型为连拱坝,由 20 个支墩、21 拱和两岸连接重力坝组成,最大坝高 74.4 米,坝长 510 米,为新中国成立后兴建的第一个高连拱坝。1984 年又改建扩建,坝高又增 1.5 米。(2)溢洪道,共 6 孔,其中 1984 年扩建 1 孔。(3)泄水管,共 3 条,为圆形压力钢管,用于泄洪和灌溉。(4)水电站,为坝后式厂房,总装机容量 3.1 万千瓦。

日月潭水库 利用中国台湾南投境内日、月两潭天然湖泊兴建的水库。本是两个单独的湖泊,北部似日,南部似弯月,故名日月潭。由玉山与阿里山之间断裂盆地积水而成,是台湾最大的天然湖泊。后因发电需要,于 1931 年在下游筑坝,兴建水电站,水位由海拔 740 米升至 760 米,水面由 5.5 平方千米扩至 7.73 平方千米,平均水深 40 米,两湖连成一体,故名。环湖重峦叠翠,景色优美,夏季气候清爽宜人,为避暑胜地。

新丰江水电站 东江支流新丰江上的水电站。位于广东河源新丰江上。1958 年 7 月动工,1961 年建成。以发电为主,兼改善下游防洪、航运和增进灌溉效益。库容 140 亿立方米,可多年调节。枢纽由大坝和厂房组成。坝型为混凝土大头坝,最大坝高 105 米,坝顶长 440 米。另建有泄水隧洞,以便必要时放水降低库水位。水电站为坝后式厂房,装机容量 21.75 万千瓦。

丰满水电站 中国较早的大型水电站。位于吉林松花江上游、吉林东南丰满。初建于 1937 年,1943 年第一台机组发电,当时规模较小。经 1948 年全面修复和改建、1988 年和 1998 年扩建后,成为东北电网的骨干电站。以发电为主,兼有防洪、灌溉、航运和供水等综合效益。控制流域面积 4.25 万平方千米,多年平均流量 $430 \text{ 米}^3/\text{秒}$,年径流量 136 亿立方米。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为混凝土重力坝,最大坝高 90.5 米,全长 1 080 米,水库称

“松花湖”，库容 81.1 亿立方米，计入防洪库容后总库容 107.8 亿立方米；(2)泄洪放空隧洞，设在左岸，洞长 683 米，内径 9.2 米；(3)发电厂房，为坝后式厂房，设在河床右侧，并可利用原泄洪隧洞引水发电，总装机容量 100.4 万千瓦，多年平均年发电量 19.65 亿千瓦·时。松花湖亦为游览胜地。

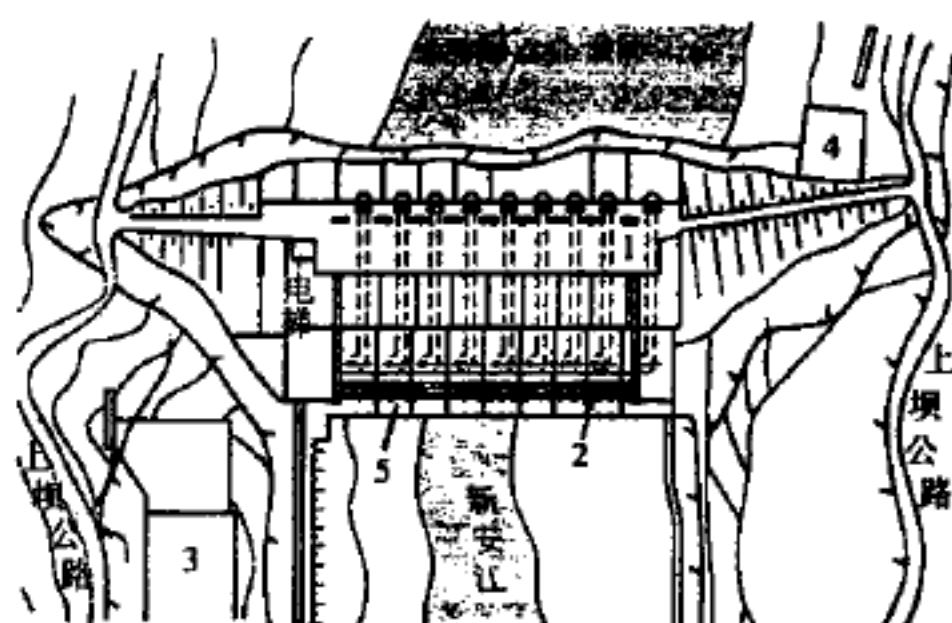


丰满水电站平面示意图

1. 厂房 2. 变电所 3. 表孔泄洪道
4. 尾水出水口 5. 溢流坝段 6. 取水坝段 7. 挡水坝段 8. 泄洪和发电引水隧洞 9. 泄洪隧洞进水口 10. 泄洪隧洞进口闸门 11. 泄洪隧洞出口闸门 12. 三期厂房 13. 调压井 14. 闸门室 15. 8号坝段小机组 16. 导水墙

新安江水电站 中国第一座自行勘测、设计、施工和制造设备的大型水电站。位于浙江建德境内钱塘江支流新安江上。1957 年动工，1960 年首台机组发电，1961 年工程基本建成，1977 年 9 台机组全部投产。坝址在铜官峡上段，多年平均流量 357 米³/秒，控制流域面积 1.048 万平方千米，占钱塘江流域总面积的 1/5 以上。为华东电网骨干电站之一，并有防洪、灌溉、航运、养殖和旅游等综合效益。主要建筑物包括：(1)拦江坝，为混凝土宽缝重力坝，坝顶高程 115 米，最大坝高 105 米，全长 465.4 米，水库正常蓄水位 108 米，总库容 220 亿立方米，可进行径流多年调节；(2)发电厂房，为坝后溢流式厂房，装有水轮发电机组 9 台，总装机容量 66.25 万千瓦，多年平均年发电量 18.6 亿千瓦·

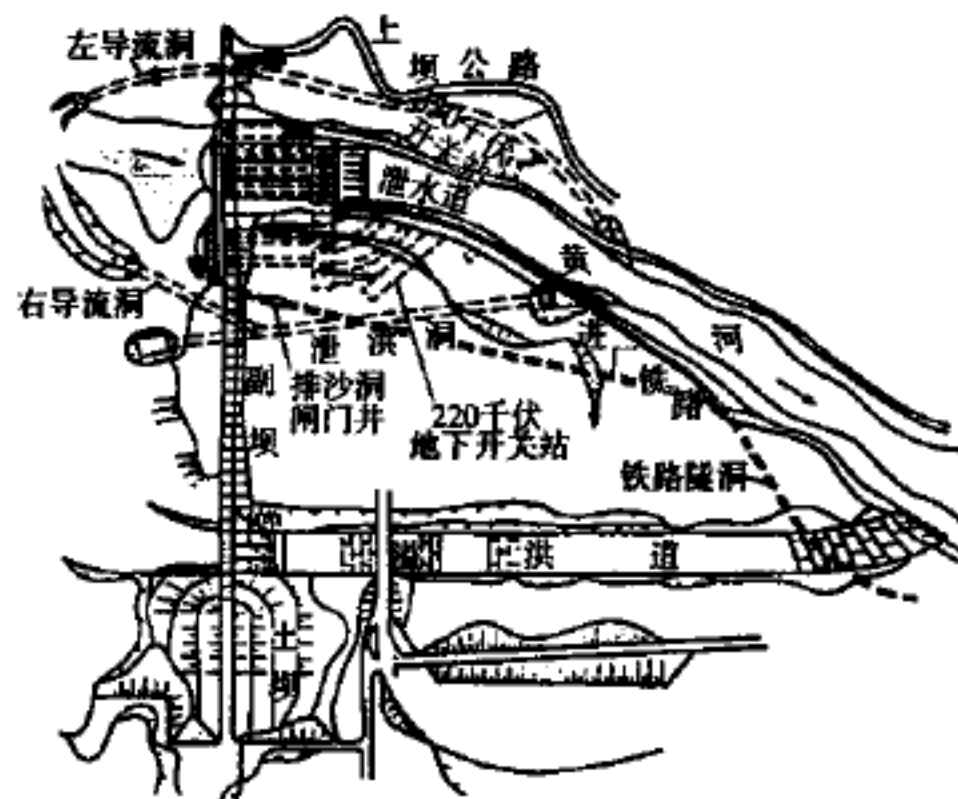
时。水库水面宽广，渔产丰富，名曰“千岛湖”，为全国重点风景名胜区。



新安江水电站平面示意图

1. 大坝 2. 厂房 3. 高压开关站
4. 升船机闸首 5. 溢洪道

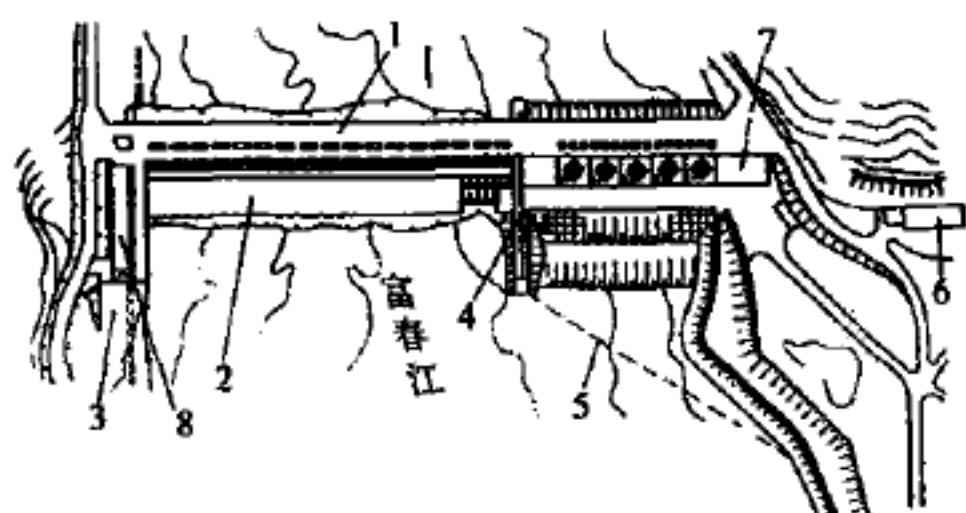
刘家峡水电站 中国自行设计和建造的第一座百万千瓦级的大型水电站。位于甘肃永靖境内、兰州上游 100 千米的黄河刘家峡峡谷。1958 年动工，1974 年建成。控制流域面积 18.17 万平方千米。以发电为主，兼有防洪、灌溉、防凌、供水和养殖等综合效益。主要建筑物包括：(1)主坝，为混凝土重力坝，最大坝高 147 米，水库正常蓄水位 1 735 米，相应库容 57 亿立方米；(2)溢洪道，3 孔，设在右岸岸边；(3)泄洪隧洞，利用右岸导流洞改建而成；(4)排沙洞，设在右岸；(5)发电厂房，由右岸地下窑洞式厂房和坝后地面式厂房相连组成，总装机容量 122.5 万千瓦，多年平均年发电量 57 亿千瓦·时。水电站建成后，与兰州、天水、关中和西宁四电网



刘家峡水电站平面示意图

相接,形成横跨陕西、甘肃和青海三省的大电网。

富春江水电站 与新安江水电站联合运行、供华东电网调峰的中型水电站。位于浙江桐庐境内、钱塘江上游富春江七里泷口。1958年动工,1968年第一台机组发电,1977年第五台机组发电。控制流域面积3.16万平方千米。以发电为主,兼有航运、灌溉、渔业和旅游等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为混凝土溢流重力坝,设17个溢流孔,每孔净宽14米,坝顶高程32.2米,最大坝高47.7米,库容9.2亿立方米,具有日调节性能;(2)船闸,闸室长102米,宽14.4米,槛上水深2.5米;(3)灌溉孔,设在坝两肩,左右岸引水流量分别为 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 和 $5.0 \text{ m}^3/\text{s}$;(4)发电厂房,为河床式厂房,装有转桨式水轮发电机组5台,总装机容量29.72万千瓦,多年平均年发电量9.23亿千瓦·时。

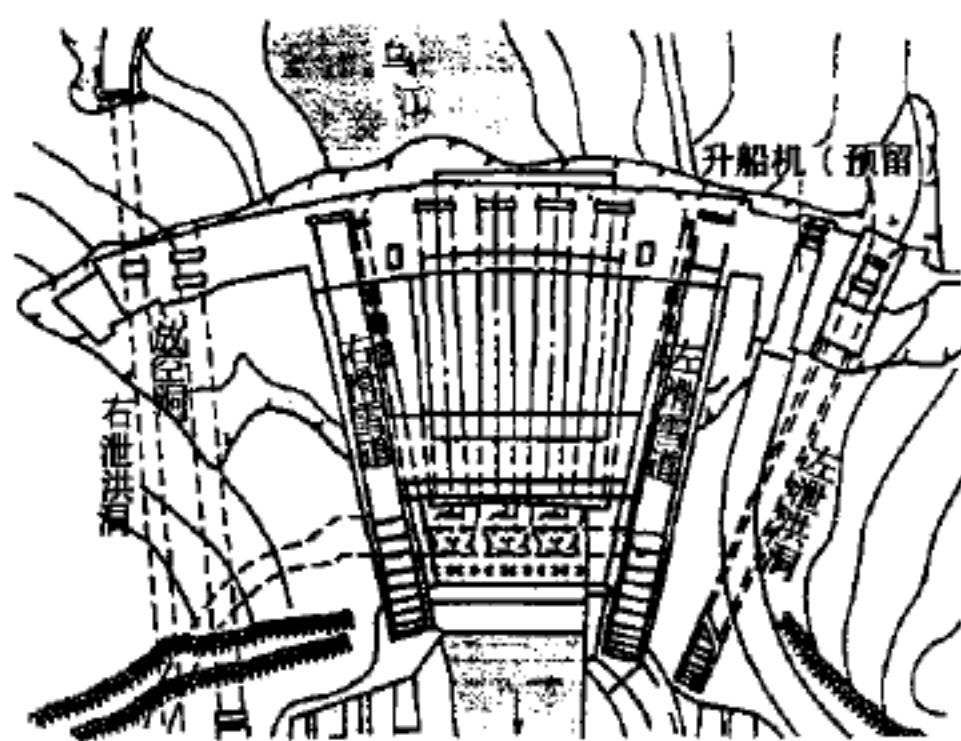


富春江水电站平面示意图

1. 溢流坝 2. 护坦 3. 引航道 4. 鱼道
5. 鱼道导诱 6. 开关站 7. 厂房 8. 船闸

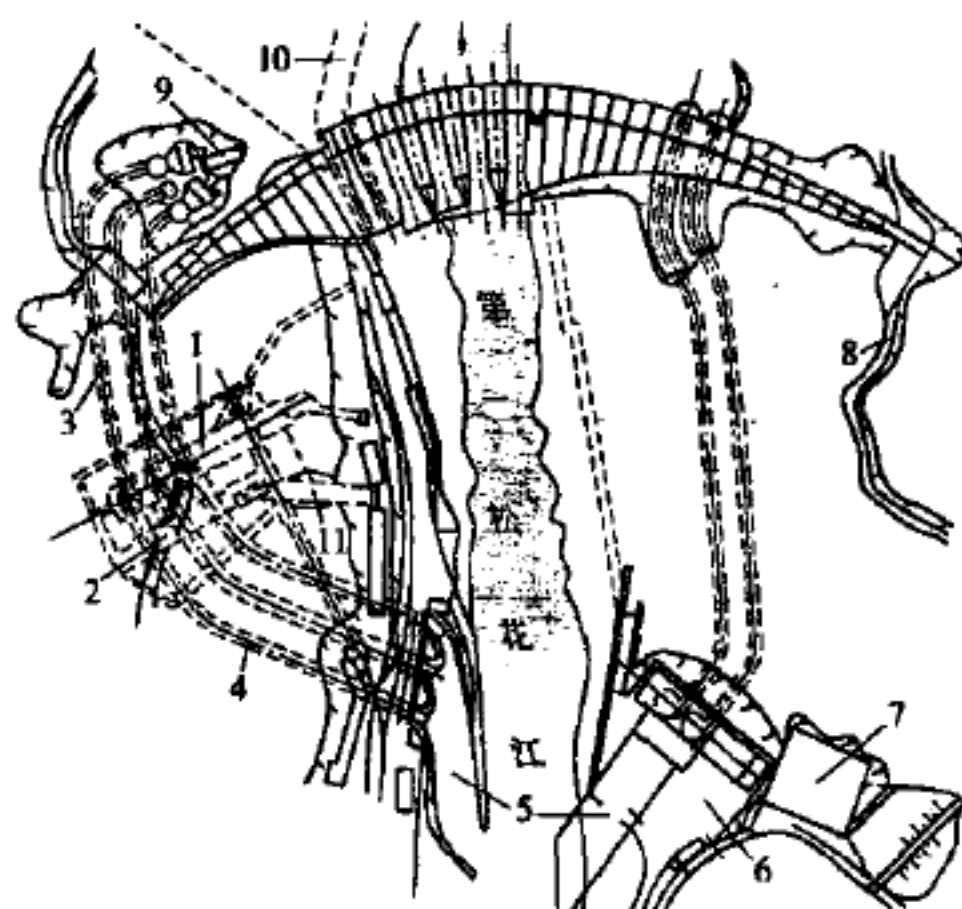
乌江渡水电站 中国在喀斯特地貌地区兴建的第一座大型水电站,也是开发乌江水能资源的第一座大型水电站。位于贵州遵义境内、乌江中游。1970年动工,1983年建成。控制流域面积27790平方千米。以发电为主,兼有航运效益。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为混凝土拱形重力坝,坝顶高程765米,最大坝高165米,库容23亿立方米;(2)坝面溢洪道,共6孔,中间4孔为厂前挑流方式,左右边孔为滑雪道式挑流方式;(3)泄洪洞,左右岸

各建1条;(4)发电厂房,为厂前挑流坝后式厂房,装有单机容量21万千瓦水轮发电机组3台,总装机容量63万千瓦,多年平均年发电量33.4亿千瓦·时。



乌江渡水电站平面示意图

白山水电站 中国东北地区最大的水电站。位于吉林桦甸境内、第二松花江上游干流上。一期工程为大坝和右岸地下厂房;二期工程为左岸地面厂房。1975年主体工程动工,1984年一期工程竣工投产,1992年二期工程建成。控制流域面积1.9万平方千米。以发电为主,兼有防洪、灌溉和供水等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为混凝土重力拱坝,坝顶高程423.5米,最大坝高149.5米,坝顶弧

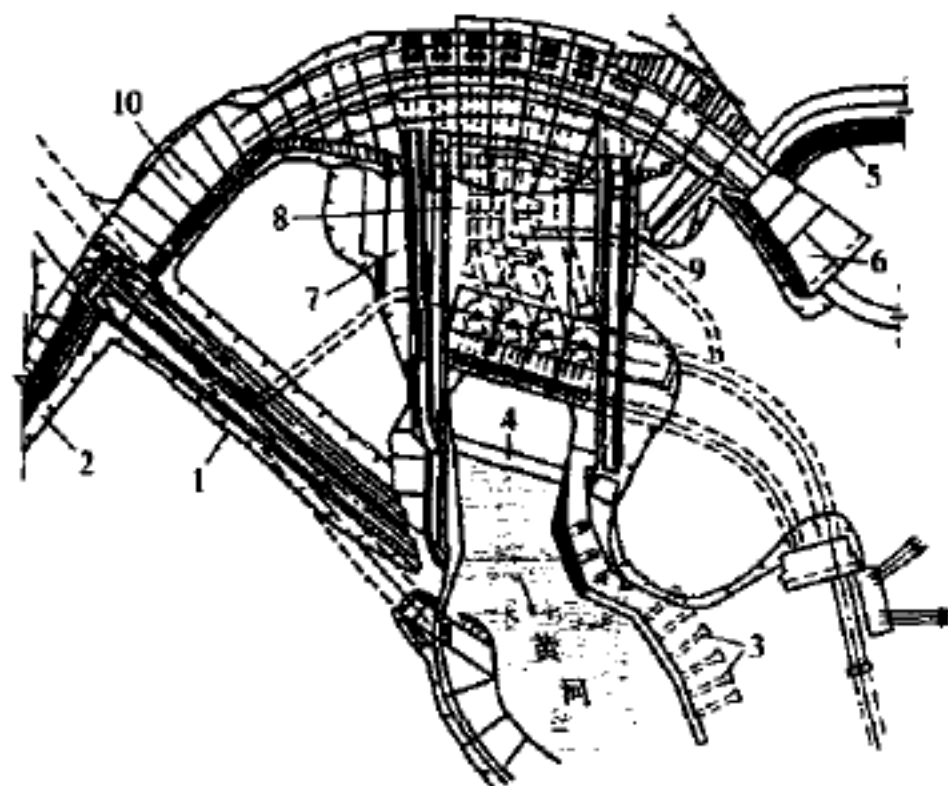


白山水电站平面示意图

1. 主厂房 2. 主变室 3. 引水洞 4. 尾水洞
5. 尾水渠 6. 安装间 7. 开关站
8. 上坝公路 9. 进水口 10. 导流明渠
11. 地下开关站

长676.5米,水库正常蓄水位413米,相应库容53.1亿立方米;(2)泄洪设施,设于河床坝段,由4个溢流表孔和3个中孔间隔布置组成,最大泄流量 $12\,990\text{米}^3/\text{秒}$;(3)发电厂房,一期工程的设于右岸地下,装有单机容量30万千瓦水轮发电机组3台,二期工程的设于左岸岸边地面,装有单机容量30万千瓦水轮发电机组2台,电站总装机容量150万千瓦,多年平均年发电量20.37亿千瓦·时。

龙羊峡水电站 黄河干流上游已规划河段的第一个梯级水电站。位于青海共和与贵德交界处龙羊峡谷中。1978年动工,1987年首台机组发电,1992年建成。控制流域面积13.142万平方千米,约占黄河流域面积的18%。以发电为主,兼有防洪、灌溉、防凌和工业用水等综合效益。主要建筑物包括:(1)主坝,为混凝土重力拱坝,最大坝高178米,坝顶高程2610米,水库正常蓄水位2600米,相应库容247亿立方米;(2)副坝,分设在两岸,为混凝土重力坝;(3)溢洪道,设在右岸,2孔,每孔宽12米,最大泄洪量 $4\,493\text{米}^3/\text{秒}$,此外,坝身设中孔、深孔、底孔泄流;(4)发电厂房,为坝后式厂房,装有单机容量32万千瓦水轮发电机组4台,总装机容量128万千瓦,多年平均年发电量

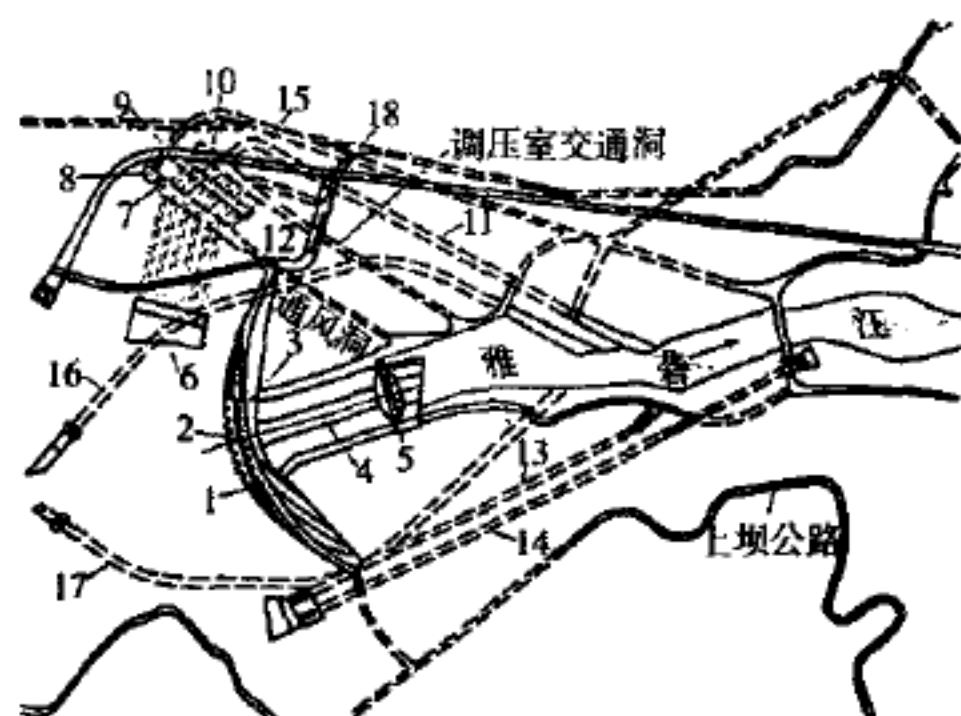


龙羊峡水电站平面示意图

1. 溢洪道 2. 右副坝 3. 锚拉洞 4. 尾水渠 5. 左副坝 6. 左重力墩 7. 深孔 8. 底孔 9. 中孔 10. 右重力墩

59.42亿千瓦·时。与刘家峡水库联调后,可增加刘家峡、盐锅峡、八盘峡和青铜峡水电站的多年平均年发电量5.13亿千瓦·时。

二滩水电站 中国20世纪建成的最大水电站。位于四川攀枝花境内、雅砻江干流下游段,距雅砻江、金沙江交汇处33千米。1991年动工,1998年首台机组发电,1999年12月建成。控制流域面积11.64万平方千米。以发电为主,兼有其他综合利用效益。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为溢流式抛物线双曲拱坝,最大坝高240米,坝顶高程1205米,水库正常蓄水位1200米,相应库容58亿立方米,属季调节水库;(2)泄水建筑物,由坝顶中央泄洪表孔、坝身泄洪中孔、坝下泄洪底孔和右岸泄洪隧洞组成;(3)发电厂房,为地下式厂房,装有单机容量55万千瓦水轮发电机组6台,总装机容量330万千瓦,多年平均年发电量170亿千瓦·时。

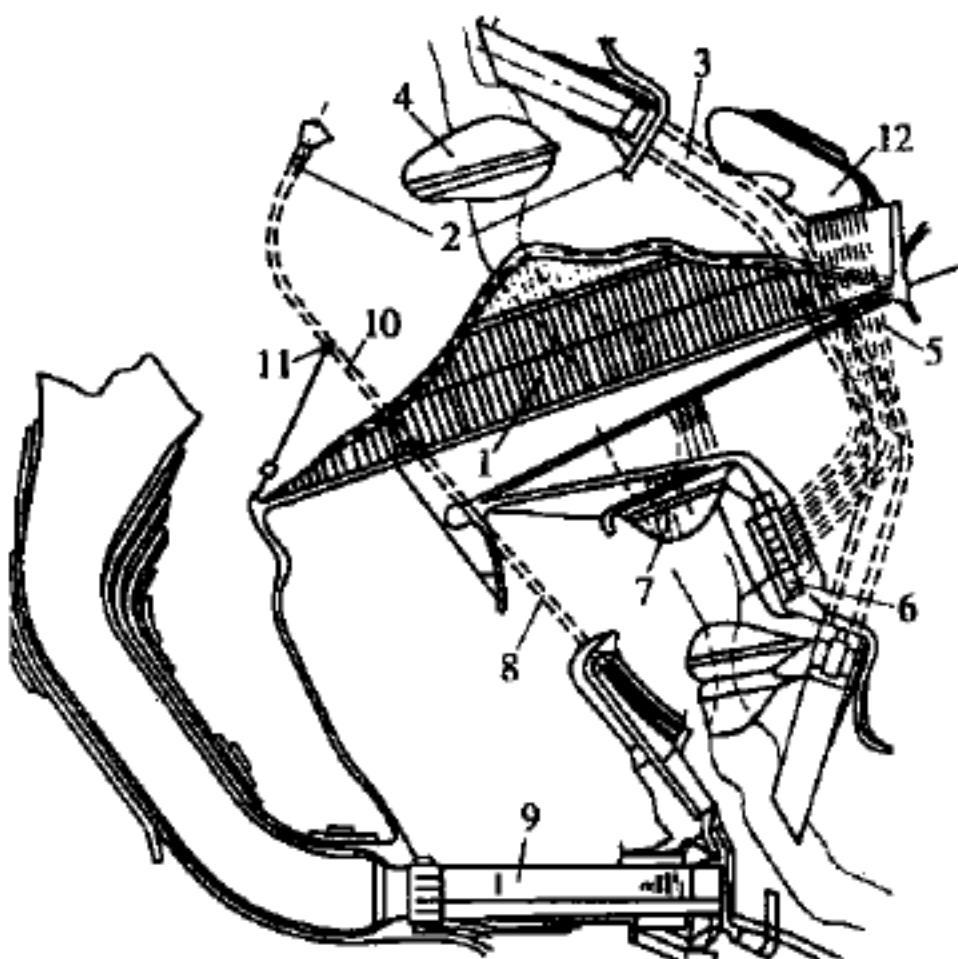


二滩水电站平面示意图

1. 拱坝 2. 表孔溢洪道 3. 中孔 4. 水垫塘 5. 二道坝 6. 电站进水口 7. 厂房 8. 安装间 9. 主变压器室 10. 尾水调压室 11. 1号尾水洞 12. 2号尾水洞 13. 1号泄洪洞 14. 2号泄洪洞 15. 过木机道 16. 左岸导流隧洞 17. 右岸导流隧洞 18. 500千伏开关站

天生桥一级水电站 红水河梯级开发的龙头水库电站。位于广西隆林与贵州安龙交界处的南盘江干流上。1991年动工,1998年12月首台机组发电,2000年

12月全部机组投产。控制流域面积50 139平方千米。以发电为主。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为混凝土面板堆石坝,面板厚度顶部0.3米,底部0.9米,坝顶高程791米,最大坝高178米,坝顶长1 104米,库容102.6亿立方米,兴利库容57.96亿立方米,为不完全多年调节水库;(2)溢洪道,设在右岸埡口上,5孔,最大泄洪量21 750米³/秒;(3)放空隧洞,设在右岸,最大泄量1 766米³/秒;(4)发电厂房,设在大坝下游左侧岸边,采用单机单管引水方式,装有单机容量30万千瓦水轮发电机组4台,总装机容量120万千瓦,多年平均年发电量52.5亿千瓦·时,并可增加下游已建的天生桥二级、岩滩和大化水电站的年发电量41.8亿千瓦·时。



天生桥一级水电站平面示意图

1. 混凝土面板堆石坝 2. 进水塔 3. 导流隧洞 4. 上游过水围堰 5. 引水隧洞 6. 厂房 7. 下游全年围堰 8. 交通、通风洞 9. 溢洪道 10. 放空隧洞 11. 事故闸门井 12. 电站进水口

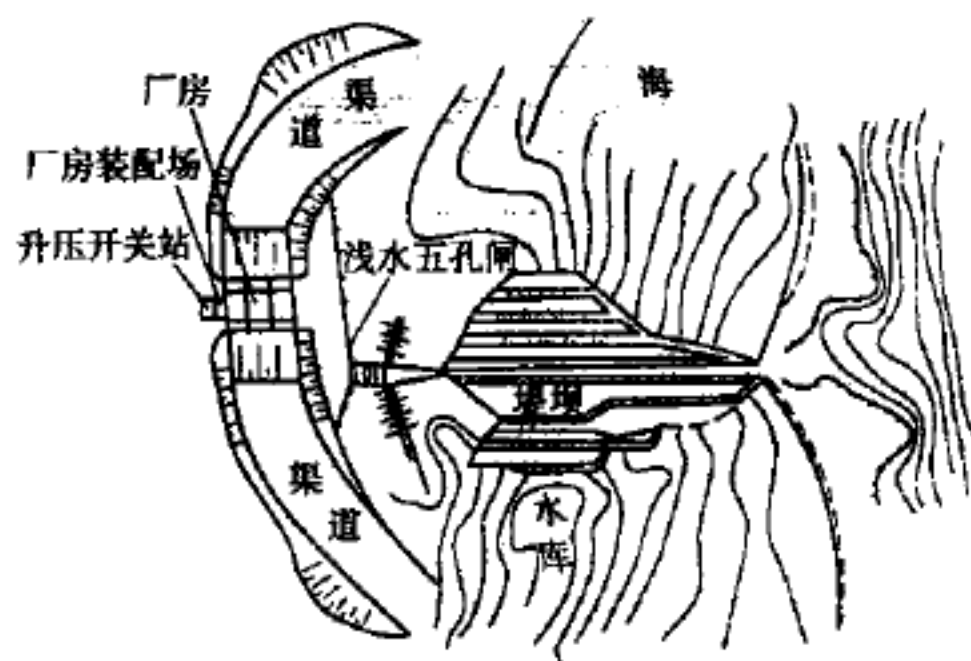
东风水电站 中国大陆最薄双曲高拱坝的水电站。位于贵州清镇和黔西界河乌江上游鸭池河上。1987年动工,1994年8月首台机组发电。坝址处河床狭窄,枯水期河面宽50~60米,两岸为75°~85°的峭壁。控制流域面积18 161平方千米。以发电为主,兼有灌溉、旅游和养

殖等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为混凝土双曲薄拱坝,最大坝高162米,坝顶宽6米,底宽25米,宽高比0.163,库容10.16亿立方米;(2)泄洪建筑物,有坝身表孔、中孔、左岸岸边溢洪道和左岸泄洪隧洞;(3)发电厂房,为地下式厂房,布置在右岸山体内部,装有混流式机组3台,单机容量17万千瓦,总装机容量51万千瓦。厂坝区地质情况复杂,以石灰岩为主,喀斯特发育。地下厂房防渗设计采用灌、堵、排三者相结合方式。

李家峡水电站 黄河上游梯级开发的第三级大型水电站。位于青海尖扎与化隆交界的李家峡峡谷中段。1988年动工,1997年2月首台机组发电,1999年第一期4台机组全部投产发电。控制流域面积13.67万平方千米。以发电为主,兼顾灌溉。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为双曲拱坝,最大坝高155米,库容16.5亿立方米;(2)发电厂房,为坝后式厂房,采用新型的坝后背管、双排机组布置形式,装有单机容量40万千瓦的水轮发电机组5台,总装机容量200万千瓦。是中国首次采用双排机布置水电站。4号机组采用蒸汽冷却技术,为中国首例。水电站与西北330千伏电网联网。

水口水电站 华东地区最大的水电站。位于福建闽清境内、闽江干流中段。1987年动工,1993年首台机组发电,1996年建成。控制流域面积52 438平方千米,占闽江流域面积的86%。以发电为主,兼有防洪、航运等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦江坝,为混凝土重力坝,坝顶高程74米,最大坝高101米,坝顶长783米,水库正常蓄水位65米,相应库容23.4亿立方米;(2)过船和过木建筑物,设在右岸,为一线三级连续船闸和一线垂直升船机,总提升高度59米,每级闸室长160米,宽12米,槛前水深3米,年货运过坝能力400万吨,年过水能力250万立方米;(3)发电厂房,为坝后式厂房,装有单机容量20万

1985 年建成。站址处潮汐为半日潮,多年平均潮差 5.08 米,最大潮差 8.39 米。主要建筑物包括:(1)堤坝,为黏土心墙堆石坝,最大坝高 15.5 米,坝长 670 米,电站水库占用的水面面积为 1.6 平方千米,正常蓄水位以下库容为 514 万立方米;(2)水闸,5 孔,每孔净宽 3 米,采用钢筋混凝土闸门和油压启闭机起吊;(3)水电站,采用单库双向发电方式,厂房建在左岸凝灰岩上,全长 56.9 米,装有中国自行设计、制造的灯泡贯流式机组 5 台,可双向发电,双向泄水,总装机容量 3 200 千瓦,年上网电量 500 多万千瓦·时。是科学试验电站,为中国开发利用潮汐能积累丰富经验。



江厦潮汐试验电站工程平面示意图

河套灌区 中国最大的引黄灌区。位于内蒙古巴彦淖尔市南部,西接乌兰布和沙漠,东抵包头市郊,南临黄河,北靠阴山山脉。灌区历史悠久,秦汉时已开渠引水灌溉。新中国成立后,全面改建、扩建。1961 年,在黄河上建成三盛公引水枢纽和总干渠,灌溉面积由新中国成立初期的 16 万公顷发展到 44.8 万公顷。2001 年有效灌溉面积达 57.4 万公顷。灌区内共有湖泊 208 处,其中乌梁素海面积最大,是灌区排水和灌溉退水的主要容泄区。灌区从西到东分保尔套勒盖灌区、后套灌区 and 三湖河灌区三部分。三盛公枢纽是河套灌区的主体工程,位于磴口黄河干流上,拦河闸 18 孔,设计流量 6 820 米³/秒。总干渠进水闸 9 孔,设计流量 565 米³/秒。灌区现有总干渠 1 条,总排水沟 1 条,干

渠 13 条,排水干沟 12 条。2000 年以来,大力推行用水户参与灌溉管理,实行专管与群管结合,取得显著经济效益和社会效益。

都江堰灌区 四川中部引岷江水灌溉的灌区。因渠首为都江堰而得名。战国秦蜀郡守李冰创建。渠首位于都江堰市(原灌县),包括鱼嘴(分水工程)、飞沙堰(溢流分洪排沙工程)和宝瓶口(引水流量控制工程)三大主体工程。新中国成立后,对灌区进行大规模改建、扩建,使全灌区有效灌溉面积由 1949 年的 18.6 万多公顷发展到 66.7 万公顷以上。渠首设左(内江河口)右(沙黑总河)两个取水口,取水高程 729 米,六大干渠设计引水流量 600 米³/秒。现有干渠、分干渠(灌排兼用)55 条,长 2 437 千米;支渠 536 条,长 5 472 千米;斗渠 5 460 条,长 12 037 千米,其中已衬砌渠道占 30%。全灌区有大、中型水库 11 座,总库容 10.89 亿立方米;小型水库 364 座,总库容 1.51 亿立方米。灌区从 20 世纪 80 年代初开始建立起水利自动化和现代化管理系统。

淠史杭灌区 中国在丘陵地区兴建的最大灌区。位于安徽中西部,跨六安、寿县、肥西、合肥、肥东、长丰、金寨、霍邱、舒城和庐江等 10 县(市)。设计灌溉面积 73 万公顷,若包括河南境内的面积则近 80 万公顷。灌溉水源为发源于大别山腹地的淠、史和杭埠三河。蓄引三河之水,建成紧密相邻的三个灌区,即淠河灌区、史河灌区和杭埠河灌区,总称“淠史杭灌区”。始建于 1958 年,1972 年骨干工程基本建成,20 世纪 80 年代又进行大规模的配套工程建设。灌溉工程体系包括位于大别山山谷中的佛子岭、磨子潭、响洪甸、梅山和龙河口五大水库;横排头、红石嘴 2 座渠首枢纽;2 条总干渠、11 条干渠、19 条分干渠、317 条支渠;支渠以上建筑物 20 370 座;中型水库 24 座;小型水库 1 178 座;水源补给站 38 座;从渠道取水的电灌

站 334 座。在干旱期间用水较紧张,从 2004 年开始,采取“以供定需、定额配水、水权到县、总量控制、丰增枯减、实时调度”的管理措施,以缓解供水压力。

青铜峡灌区 以青铜峡水库为灌溉水源的灌区。位于宁夏北部。由河东、河西、陶乐三个独立灌区组成。南起黄河青铜峡水利枢纽,北至石嘴山,东接鄂尔多斯台地,西靠贺兰山,受益范围包括青铜峡、吴忠、灵武、永宁、银川、贺兰、平罗、惠农和陶乐等 9 个县(市、区),总面积 5 408 平方千米,占宁夏总面积的 8.2%。灌区分河西、河东两大系统。河西总干渠从坝下引水,下分西干、唐徕、惠农和汉延四大干渠;河东总干渠分高低两条干渠,高干渠从坝上引水,低干渠由坝下引水,下接秦渠、汉渠。渠首引水能力达 600 米³/秒,渠道控制面积为 5 375 平方千米,灌溉面积 38.8 万公顷,其中提水灌溉面积 2 万公顷。干渠 11 条,总长 868 千米;大小提灌站 325 座,装机 720 台,总容量 39 000 千瓦。

位山灌区 山东境内灌溉面积最大的引黄灌区。渠首位于山东黄河北岸的东阿境内位山附近,灌溉范围包括东昌、临清、茌平、高唐、东阿、冠县和阳谷等 7 个县(市、区)的 110 个乡(镇),控制面积 5 380 平方千米。始建于 1958 年,1962 年停灌,1970 年复灌。渠首设计引水能力 240 米³/秒,设计灌溉面积 36 万公顷,实灌面积约 30.7 万公顷。有东西两条输沙渠,总长 30 千米;东西两个沉沙区,有沉沙条池 8 条,总长 38 千米;东沉沙区下接一干渠,设计灌溉面积约 10 万公顷;西沉沙区后为总干渠,下接二、三千渠,设计灌溉面积 26 万公顷;分干渠 53 条,支渠 825 条。主要建筑物 1 522 座,其中大型调控建筑物 20 座。20 世纪 90 年代以来,黄河下游连年发生断流,严重影响灌区引水灌溉。为此,灌区大力开展节水工作,部分地区采用井渠双灌、地表水与地下水联合

运用的灌溉模式。

玛纳斯河灌区 新疆最大的自流引水灌区。位于天山北麓的玛纳斯河流域,北接准噶尔盆地南缘。灌溉水源主要为发源于天山北麓依连哈比尔尕山北麓的玛纳斯河。灌区包括石河子市的玛纳斯县和 15 个国营农牧场,设计灌溉面积 24 万公顷,有效灌溉面积 21 万公顷。20 世纪 50 年代末期开始兴建,70 年代中期建成。灌区内主要建筑物包括:1 座引水防砂渠首(引水流量 130 米³/秒),4 座大中型平原水库(总库容 4.25 亿立方米),4 座梯级水电站(总装机容量 5.7 万千瓦,年发电量 2.17 亿千瓦·时),400 多座桥、涵、闸等渠系建筑物,以及各级灌溉渠道 2 521 条(总长 16 804 千米,其中防渗渠道 1 507 千米)。

宝鸡峡灌区 陕西从渭河自流引水的灌区。位于关中平原西部。西起宝鸡峡,东至泾河岸,南界渭河,北抵渭北高原腹地。控制面积 2 355 平方千米。其前身为 1935 年始建的渭惠渠。1958 年从渭惠渠总干渠 17 千米处引水,修建了“渭高抽”工程,扩建后灌溉面积由原来的 1.8 万公顷增至 8.2 万公顷。1971 年建成灌溉面积为 11.8 万公顷的塬上灌区。按自然地形和工程布局分为塬上、塬下两大供水系统,分别在宝鸡林家村和眉县魏家堡筑坝设闸引水,灌溉宝鸡、咸阳和西安 3 市 14 县(区)的农田 20 万公顷。灌区有总干渠 2 条,干渠 4 条,支渠 77 条,斗渠 1 956 条,农渠 10 237 条。沿塬上干渠建有王家崖、信邑沟、大北沟和泔河等 4 座中型渠库结合的水库,总库容 2.3 亿立方米;大中型抽水站 21 座(其中水库抽水站 4 座),装机 86 台,总容量 2.5 万千瓦,控制灌溉面积 6.1 万公顷;发电站 3 座,总装机容量 1 600 千瓦;配套机井 11 600 眼。

泾惠渠灌区 陕西引泾河水灌溉的灌区。位于关中平原中部。北依仲山和黄土台塬,西、南、东三面有泾河、渭河和石

川河环绕,清峪河自西向东穿过,总面积 1 180 平方千米,设计灌溉面积 9 万多公顷,有效灌溉面积 8.4 万公顷。灌区前身是郑国渠,与都江堰、灵渠合称“秦代三大水利工程”。相传始建于秦始皇元年(公元前 246 年),由韩国水工郑国主持修建,唐代后灌溉范围不断萎缩。20 世纪 20 年代末期关中大旱后,由水利学家李仪祉主持,兴建泾惠渠灌溉工程,到 1949 年灌溉面积为 3.3 万多公顷。1949 年后对泾惠渠进行扩建、改建,渠首引水能力由原来的 $16 \text{ 米}^3/\text{秒}$ 增加到 $50 \text{ 米}^3/\text{秒}$ 。灌区现有总干渠 1 条,干渠 4 条,支渠、分支渠 20 条,排水干沟 8 条,支沟 56 条,机井 14 000 多眼,抽水站 107 处,装机容量 8 100 千瓦。

洛惠渠灌区 陕西引北洛河水灌溉大荔、蒲城和澄城三县的灌区。位于关中平原东部。北洛河横穿灌区,将其分为洛东、洛西两个部分。该灌溉工程始建于 1934 年,原设计灌溉面积为 3.3 万公顷,1950 年开始受益。后经过扩建改建,使灌区形成一个以引为主、蓄引提结合的新型灌区。总干渠全长 21.5 千米,沿洛河东岸沟壑区经五号隧洞到达义井,再分为东、中、西三条干渠,构成洛东灌区的骨架。洛西干渠在总干渠 13 千米处设闸分水,长 22.1 千米。渠首多年平均引水量为 2.1 亿立方米,占洛河径流量的 24.1%。有效灌溉面积 5.18 万公顷;干支渠共有 23 条,总长 236.6 千米;已衬砌 148.9 千米,占总长度的 62.9%。

人民胜利渠灌区 原称“引黄灌溉济卫工程”。黄河下游兴建的第一座大型引黄自流灌溉工程。位于河南北部。渠首位于河南黄河北岸武陟秦厂村。1951 年开工建设,1952 年第一期工程建成并开始灌溉。原设计灌溉面积 2.4 万公顷,后经几次扩建,灌区控制面积达到 9.5 万公顷,有效灌溉面积 5.9 万公顷。受益范围包括武陟、获嘉、新乡、原阳、延津、卫辉等县

(市),以及新乡市郊。灌区工程由灌溉、排水、沉沙和机井四部分组成。灌溉工程系统有各级固定渠道共计 2 070 条,渠道建筑物共计 4 675 座。渠首采用无坝引水,渠首闸设计流量 $60 \text{ 米}^3/\text{秒}$ 。排水工程系统以卫河为总承泄区,由干排、支排和斗排三级组成。沉沙池共有 9 处,分布在渠首附近和灌区内部,总面积 3 300 多公顷。灌区内有机井 13 000 多眼和大量田间工程,实行地表水与地下水联合运用。

韶山灌区 从湘江支流涟水自流引水的灌区。位于湖南中部丘陵地区。是以灌溉为主,兼顾发电、航运、防洪、除涝和工矿城镇生活供水等综合利用的大型水利工程。有效灌溉面积近 6.7 万公顷。灌溉工程主要包括三大部分:(1)水府庙水库枢纽,位于涟水中游双峰溪口镇。于 1958 年动工修建,1960 年建成。总库容 5.6 亿立方米,其中兴利库容 3.7 亿立方米。水库枢纽包括高 35.8 米的砌石重力坝 1 座、装机容量 3 万千瓦的坝后电站 1 座和二级船闸 1 座。(2)洋潭引水枢纽,位于水库下游 18 千米的湘乡洋潭。由滚水坝、泄洪闸、重力坝、土坝、水电站、升船机和进水闸组成。于 1965 年动工,1966 年竣工。正常水位时可引流量 $44.5 \text{ 米}^3/\text{秒}$ 。(3)渠系工程,骨干渠道分为总干渠和南、北干渠,北干渠又分左、右干渠。干渠总长 240 千米。全灌区有 5 万多处大、中、小型水库和塘坝,大多与渠道相连,蓄水量可以统一调度。沿渠修建了许多提灌站,用以灌溉高地。

红旗渠灌区 河南引浊漳河水灌溉的灌区。位于河南林州。从山西平顺石城镇引浊漳河水,在太行山中盘山开渠,穿岭越谷,进入林州市境。1960 年开工,1969 年初步建成。总干渠长 70.6 千米,设计引水流量 $23 \text{ 米}^3/\text{秒}$ 。干渠、分干渠共 10 条,支渠 51 条,斗渠 290 条。劈开山头 1 250 座,凿通隧洞 180 个,架渡槽 150

座。灌区内建小型水库 48 座,兴利库容 1 276 万立方米;建塘坝 346 座,兴利库容 1 104 万立方米。沿渠建提水泵站 45 座,利用渠道落差兴建小型水电站 45 座。形成引、蓄、提结合的灌溉系统,有效灌溉面积 3.6 万公顷,其中自流灌溉面积 3.48 万公顷,提水灌溉面积 1 200 公顷。1992 年开始对灌溉工程进行历时 5 年的技术改造,提高了工程质量,改善了运行条件,提高了水资源的利用率。

长江河口整治 为综合开发长江口水利资源进行治理的工程。根据长江河口存在通海航道拦门沙水深不足、南支河段河势不稳、北支淤浅萎缩咸潮倒灌、盐水入侵影响淡水资源开发利用、防洪防潮和水利排灌未达标准等问题,编制成《长江口综合开发整治规划》,包括航道整治规划、北支综合开发整治规划、水利和土地围垦规划、淡水资源开发利用、环境生态保护和治导线规划。其中以航道整治为重点,采用双导堤及其内侧的束水丁坝、疏浚与吹填围垦相结合的治理措施。治理航道总长 86.10 千米、修筑导堤长 97.2 千米(北导堤 49.2 千米,南导堤长 48 千米)、束水丁坝 19 座、分流口工程 4.6 千米、疏浚挖槽长度 84.09 千米,工程全部完成后,航道水深预期达到 12.5 米、宽度 350~400 米。

西江航道 中国云南、贵州和两广的主要水运通道。位于中国南部东西连接的横向部位。由南盘江、红水河、黔江、浔江和西江等河段组成。全长 2 214 千米。自源头云南曲靖乌蒙山脉的马雄山至广东珠海的磨刀门企人石注入南海,沿途汇入的主要支流有北盘江、柳江、郁江、桂江和贺江等。整个航道网的结构特点:1 条航运干线(南宁—广州)连接云贵,3 条通道(中线通道南盘江、北盘江和红水河,北线通道柳江和黔江,南线通道右江)下达珠江三角洲,与珠江水系的东江、北江相通,并分别由磨刀门、虎跳门和横门出海可抵

达港澳,进而走向世界各大洋。全线将采用渠化与整治相结合的治理措施,自下而上建成 3 000 吨级江海轮和内河三级、四级和五级航道,干支流航道总里程将达 3 622 千米。

上海港 中国最大港口。位于北纬 $31^{\circ}14'$ 、东经 $121^{\circ}29'$,上海黄浦江两岸和长江口南岸。港区水域面积 3 613 平方千米,陆域面积 53 平方千米,岸线总长 280 千米,其中黄浦江内 120 千米,长江口南岸线至杭州湾 160 千米。2004 年共有 276 家沿海码头经营单位,码头泊位 1 198 个,其中万吨级以上泊位 168 个,浮筒泊位 62 个。进出主航道在长江口南港北槽,经长江口二期整治工程后航道维持水深可达 10 米。2002 年开始建设洋山深水港区,规划形成大小洋山南北两大集装箱港区,其中北港区将建设 30 多个停靠第五代和第六代集装箱船的泊位,同时可停靠 8 000 标准箱的超大型集装箱船。港口吞吐量 2004 年为 3.79 亿吨,其中集装箱吞吐量 1 455.4 万标准箱。与世界 200 多个国家和地区的 500 多个港口有贸易往来。

宁波港 中国沿海主要枢纽港之一、浙江最大港口。位于北纬 $29^{\circ}53'$ 、东经 $121^{\circ}33'$,浙江东北部沿海、杭州湾南侧宁波市境内。由宁波、镇海、北仑、大榭、穿山和梅山等港区组成。集内河港、河口港和海港于一体的多功能、综合性现代化的深水大港。港区水域包括金坛水道、峙头洋南侧沿岸水域、梅山岛水域和宁波三江口到甬江的江面。深水航道自虾峙门起,经螺头、金坛水道,直抵北仑港区,20 万吨级船舶可自由通航,25 万吨级船舶可乘潮进出。2004 年有生产性码头泊位 191 座,其中包括 25 万吨级原油码头、20 万吨级(兼靠 30 万吨级)矿石码头在内的万吨级以上深水泊位 39 座。港口吞吐量 2004 年为 2.25 亿吨,其中集装箱吞吐量 440.5 万标准箱。

广州港 中国沿海主要枢纽港之一、华

南地区最大河口港。位于北纬 $23^{\circ}06'$ 、东经 $113^{\circ}36'$ ，珠江三角洲的广州。港区分布在广州、东莞、中山、深圳和珠海等市的珠江沿岸或水域，岸线总长 400 余千米，航道总长 173 千米。港口地处珠江水系的东、西、北三江交汇点。拥有内港、黄埔、新港、新沙、南沙和虎门外等 6 个大型港口作业区域，2004 年有生产性码头泊位 460 个，其中万吨级以上泊位 51 个。黄埔西基调头区至珠江口 115 千米的出海航道水深 11 米，3.5 万吨级船舶可自由进出，2005 年开始开挖出海航道二期工程，航道水深 13 米，5 万吨级船舶可自由进出。港口吞吐量 2004 年为 2.15 亿吨，其中集装箱吞吐量 330.4 万标准箱。与世界 80 多个国家和地区的 350 多个港口有贸易往来。

天津港 原称“塘沽新港”。中国沿海主要枢纽港之一、中国最大人工港，北京和天津的海上门户。位于北纬 $39^{\circ}00'$ 、东经 $117^{\circ}43'$ ，华北平原海河入海口。由海港和河港两部分组成。港区陆域面积 37 平方千米，规划面积 80 平方千米。航道可供 15 万吨级船舶航行。2004 年有生产性码头泊位 67 个，其中万吨级以上泊位 52 个。港口吞吐量 2004 年为 2.06 亿吨，其中集装箱吞吐量 381.6 万标准箱。与世界 160 多个国家和地区的 300 多个港口有贸易往来。

青岛港 中国沿海主要枢纽港之一、山东半岛上最大海湾港口。位于北纬 $36^{\circ}04'$ 、东经 $120^{\circ}19'$ ，胶州湾东南部的青岛。胶州湾，水域终年不冻不淤、水深、浪小，为自然条件优越的天然良港。由老港区、黄岛油港和前湾新港区组成。港区陆域面积 10 平方千米，水域面积 420 平方千米。2004 年有生产性码头泊位 49 个，其中万吨级以上泊位 37 个，码头岸线总长 12 千米。港口吞吐量 2004 年为 1.61 亿吨，其中集装箱吞吐量 514 万标准箱。与世界 150 多个国家和地区的 450

多个港口有贸易往来。

秦皇岛港 中国沿海主要枢纽港之一、中国最大能源输出港口。位于北纬 $39^{\circ}55'$ 、东经 $119^{\circ}37'$ ，河北最东端的秦皇岛，渤海湾西岸。水域终年不冻不淤、水深、浪小，为自然条件优越的天然良港。港区陆域面积 11 平方千米，水域面积 222 平方千米，航道最大水深 16.5 米。以新开河界分为东西两个港区：东港区主要从事原油、煤炭和矿石作业；西港区主要从事杂货和集装箱作业。2004 年有生产性码头泊位 36 个，其中万吨级以上泊位 33 个，最大靠泊能力 10 万吨。港口吞吐量 2004 年为 1.504 亿吨。煤炭和石油吞吐量占总量 90.2%。

大连港 中国沿海主要枢纽港之一。位于北纬 $38^{\circ}55'$ 、东经 $121^{\circ}40'$ ，辽东半岛南端的大连，濒临黄海大连湾。由大港、香炉礁、甘井子、鲇鱼湾、寺儿沟、大连湾、大窑湾和黑嘴子 8 个港区组成。港口三面环山、一面临海，港阔水深、浪小、水域终年不冻不淤，为自然条件优越的天然良港。港区陆域面积 8 平方千米，水域面积 346 平方千米。2004 年有生产性码头泊位 70 多个，其中万吨级以上泊位 40 多个，最大靠泊能力 30 万吨。港口吞吐量 2004 年为 1.45 亿吨，其中集装箱吞吐量 221.2 万标准箱。与世界 160 多个国家和地区 300 多个港口有贸易往来。

深圳港 中国沿海主要枢纽港之一。位于北纬 $23^{\circ}35'$ 、东经 $114^{\circ}17'$ ，广东珠江三角洲南部，珠江入海口东岸，毗邻香港。由蛇口、赤湾、妈湾、东角头、盐田、福永、下洞、沙鱼涌和内河 9 个港区组成。2003 年开始兴建大铲湾第 10 个港区。港区水域面积 106 平方千米，陆域面积 16 平方千米。2004 年有生产性码头泊位 117 个，其中万吨级以上泊位 51 个。港口吞吐量 2004 年为 1.35 亿吨，其中集装箱吞吐量 1 366 万标准箱。已开通远洋国际集装箱班轮航线 131 条，深圳至香港支线驳运航

线21条,外贸支线17条,沿海国内贸易航线16条。

南京港 中国最大内河港。位于北纬 $32^{\circ}05'$ 、东经 $118^{\circ}43'$,长江下游南京。由新生圩、龙潭、浦口、仪征、下关、上元门、板桥、大厂镇和栖霞9个港区组成。港区岸线全长100余千米。水域面积10.65平方千米。龙爪岩至燕子矶段航道全年维护水深10.5米,航宽大于200米,2.5万吨级海轮可常年直达。因南京长江大桥净空所限,成为江海大型船舶进江的终点。2004年有生产性码头泊位255个,其中万吨级泊位35个。港口吞吐量2004年为9589万吨,其中集装箱吞吐量49万标准箱。

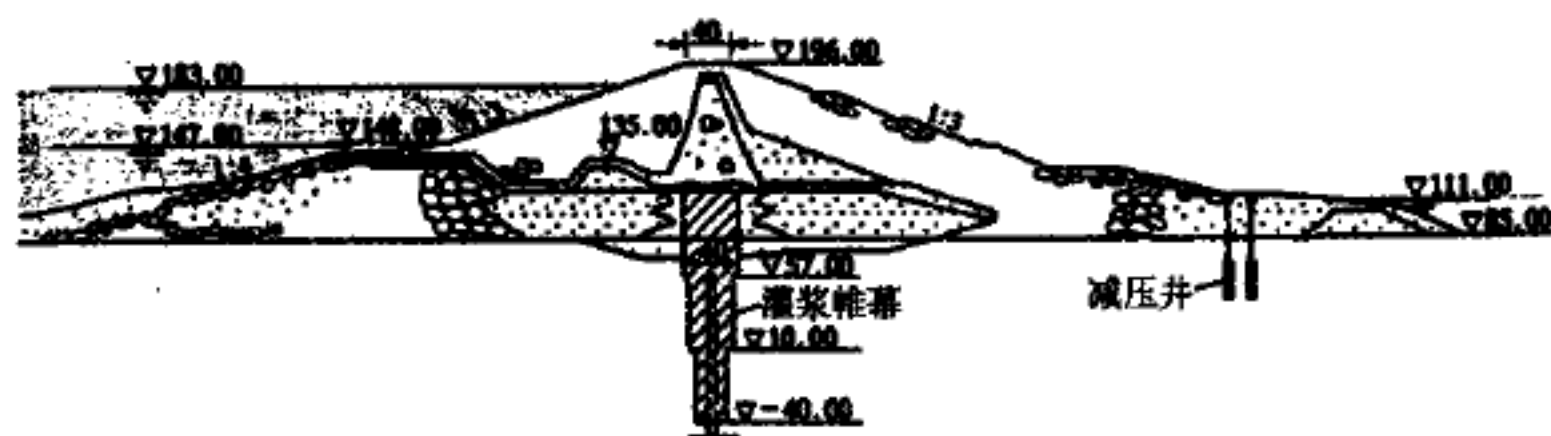
香港港 国际重要贸易港口和自由港、世界三大天然深水良港之一。位于北纬 $22^{\circ}30'$ 、东经 $114^{\circ}20'$,广东东南部、香港岛与九龙半岛之间。由3个海湾和2个避风港组成。有15个港区,以维多利亚港区最大。港区水域面积49平方千米,最宽9.6千米,最窄1.6千米,吃水12米的船舶可自由进出。设有70多个远洋船舶系船浮筒,有2000多艘驳船可供转载。这些浮筒可系泊待靠码头船舶,也可进行海上过驳倒载作业。2004年港口集装箱吞吐量2193.2万标准箱。20世纪60年代中期开始利用件杂货泊位装卸集装箱,以维多利亚港区为最大集装箱装卸区。是远东航运中心,有100多条航线通往世界各国港口。

高雄港 中国台湾最大海港。位于北纬 $22^{\circ}30'$ 、东经 $120^{\circ}17'$,台湾岛西南海岸的高雄湾内。濒临南海隔台湾海峡与福建相望。扼台湾海峡与巴士海峡交汇之要冲,是美洲、欧洲和亚洲海运必经之道。港口呈狭长形,航道水深11~16米。有两个口门:第一口门宽120米,可通行

3万吨级船舶;第二口门宽250米,可通行10万吨级船舶。两口门间有一条狭长沙洲形成天然防波堤,位于沙洲内侧的航道全长18千米。港内水面平静,水流稳定,为天然良港。港区陆域面积14平方千米,水域面积13平方千米。有生产性码头100多座,其中万吨级以上码头30多座,码头岸线总长20多千米,前沿水深10.5~16米,可供近百艘万吨级船舶同时靠泊作业。2004年港口集装箱吞吐量971万标准箱。

基隆港 中国台湾第二大海港。位于北纬 $25^{\circ}9'$ 、东经 $121^{\circ}44'$,台湾岛北部台北盆地北端鸡笼湾内。港区东、西和南三面环山、一面临海,鸡笼湾是一个纵深3.6千米,入口宽280多米的狭长海湾,湾口外有众多岛屿作屏障,形成山环水绕,风平浪静的天然良港。该港分为商港、军港和渔港三部分。港口陆域面积7.5平方千米,水域面积3.63平方千米,最大水深15米。航道宽300~360米、水深10.5~13.5米,可允许10万吨级船舶进出。有生产性码头60多座,其中万吨级以上码头20多座,码头岸线总长10多千米。港口吞吐量2002年为0.35亿吨,其中集装箱吞吐量192万标准箱。

阿斯旺水利枢纽 埃及尼罗河上的大型综合利用水利枢纽工程。位于开罗以南约800千米的阿斯旺附近。1960年动工,1970年建成。具有防洪、发电和灌溉等综合利用效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为黏土心墙堆石坝,坝顶长3830米,最大坝高111米。坝基防渗采用与心墙连接的上游水平铺盖加心墙下的帷幕



阿斯旺水利枢纽土石坝剖面图(单位:米)

灌浆。水库延伸至苏丹境内,埃及部分称“纳赛尔湖”。总库容 1 689 亿立方米,有效库容 1 310 亿立方米。有多年调节作用,使下游免除洪旱灾害、埃及可增加灌溉面积 100 万公顷。(2)引水工程,上游为引水明渠,长 1 150 米;下游为泄水明渠,长 485 米。有 6 条导流、发电和泄洪三结合的隧洞,长 315 米。(3)水电站,为地面式厂房,布置在右岸,装有单机容量 17.5 万千瓦混流式水轮发电机组 12 台,总装机容量 210 万千瓦,年均发电量约 100 亿千瓦·时。

伊泰普水利枢纽 世界大型水力发电枢纽之一。位于巴西与巴拉圭两国界河巴拉那河上。1975 年动工,1984 年第一台机组发电,1991 年建成。控制流域面积 82 万平方千米。主要建筑物包括:(1)拦河坝,主坝为混凝土双支墩大头坝,最大坝高 196 米,为世界最高大头坝,连同两侧的副坝,坝轴线全长 7 744 米,总库容 290 亿立方米,有效库容 190 亿立方米;(2)水电站,设在主坝下游侧,装有单机容量 70 万千瓦混流式水轮发电机组 18 台,总装机容量 1 260 万千瓦,多年平均年发电量 790 亿千瓦·时。2000 年两国签署协议新安装两台 70 万千瓦机组,已于 2007 年正式启用。



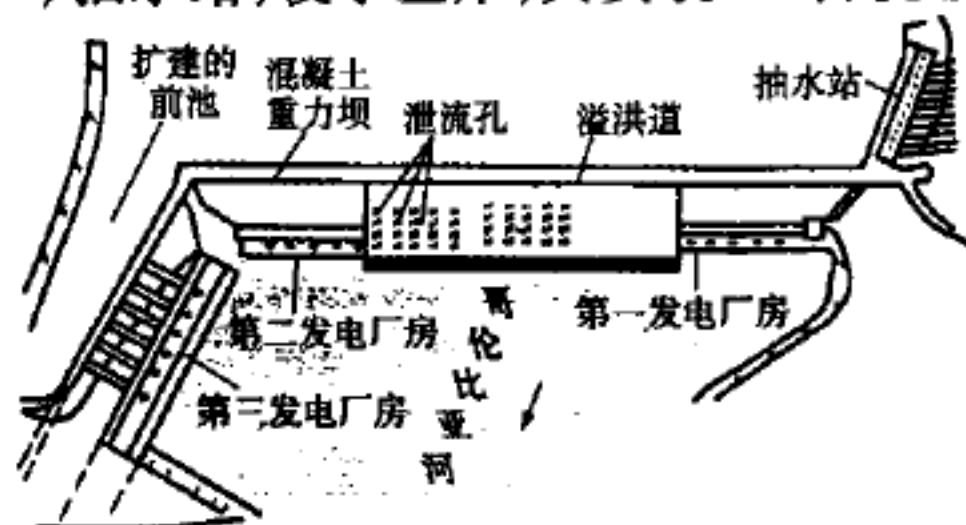
伊泰普水利枢纽平面示意图

1. 左岸土坝 2. 堆石坝 3、4. 堤 5. 导流明渠 6. 导流控制坝段 7. 混凝土拱形围堰 8. 上游围堰 9. 双支墩主坝 10. 下游围堰 11. 发电厂房 12. 单支墩大头翼坝 13. 岸边溢洪道 14. 右岸土坝

荷兰围海工程 世界著名沿海低洼地

区围海工程。位于荷兰西部濒临北海的莱茵河、马斯河和斯海尔德河的河口三角洲地区。该地区地势低洼,常遭受北海的风暴潮袭击,引发洪水灾害。主要包括两大工程:(1)须德海工程,须德海原是凹入荷兰北部的一个浅水海湾,1927 年开始进行海湾堵口工程,至 1932 年建成一条长 32.5 千米的拦海大堤,堤内形成面积为 1 200 平方千米的淡水湖——艾瑟尔湖,同时通过大规模围垦,造地 1 700 平方千米,约占荷兰耕地面积的 8%。(2)三角洲计划,1958 年开始实施,20 世纪 80 年代完成。涉及的工程位于荷兰西南部的莱茵河口以南地区,包括长 16 千米、最高达 40 米、横贯莱茵河等四个河口的 4 座拦海大坝、3 座辅助堤坝,以及挡潮闸、泄水闸、船闸、河堤加固等。斯海尔德河东河口的挡潮闸中有一个以中国海岸工程专家严恺的名字命名的闸墩。能防止风暴潮和洪水灾害,围垦土地 1.5 万公顷,形成 85 平方千米的淡水湖,并留下两个河口未予封堵,留作安特卫普与鹿特丹的通海水道。

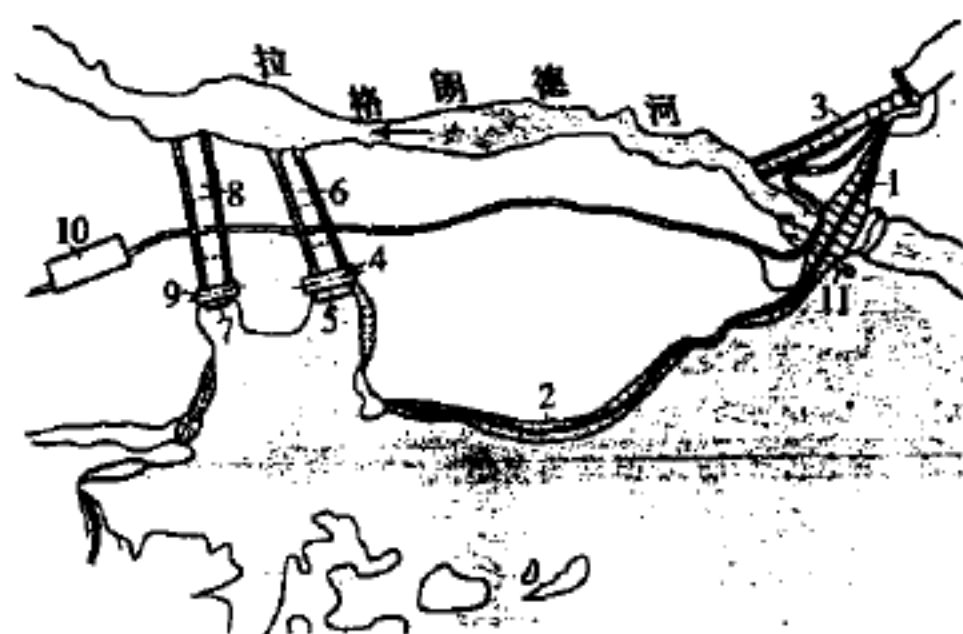
大古力水电站 位于美国西北部哥伦比亚河上的水电站。1933 年动工,1951 年建成,1967—1980 年进行改造扩建。控制流域面积 19.2 万平方千米。具有发电、防洪和灌溉等效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为混凝土重力坝,坝高 168 米,坝顶长 1 179 米,总库容 118 亿立方米,有效库容 64.5 亿立方米;(2)泄洪设施,溢流坝段,布置在河床中部,设有 11 个表面溢流孔,并在坝体内设有泄水孔;(3)抽水站,设于左岸,共安装 12 台机组,



大古力水电站平面示意图

其中6台为电动水泵,另6台为抽水蓄能机组;(4)水电站,为坝后式厂房,设有3个厂房,总装机容量618万千瓦(含厂用发电机组3万千瓦),另有抽水蓄能机组31.4万千瓦。年发电量248亿千瓦·时。前池坝下端还预留待装机组位置,以备扩容。

拉格朗德二级水电站 加拿大魁北克北部詹姆斯湾边远地区的水电站。位于拉格朗德河口以上117千米处。1973年动工,1982年建成。二期扩建工程于1987年动工,1992年完成。控制流域面积9.8万平方千米。以发电为主,兼有防洪等效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,主坝为斜心墙堆石坝,最大坝高160米,坝顶长2854米,正常蓄水位175.3米,相应库容617亿立方米,有效库容193.6亿立方米,调节性能良好;(2)副坝,布置在水库周围,共30座,各长60~6000米不等,累计共长21千米;(3)溢洪道,布置在主坝右侧,设8个溢流孔,各宽20米、高12米,用平板闸门控制,泄洪能力为 $15300\text{米}^3/\text{秒}$;(4)泄槽,长1750米,尾部用鼻坎挑流入河;(5)水电站,一期地下厂房设于主坝下游左侧岸边,主厂房长438.4米、宽26.5米、高47.3米,采用预应力锚索和喷混凝土永久支护,装有单机容量33.3万

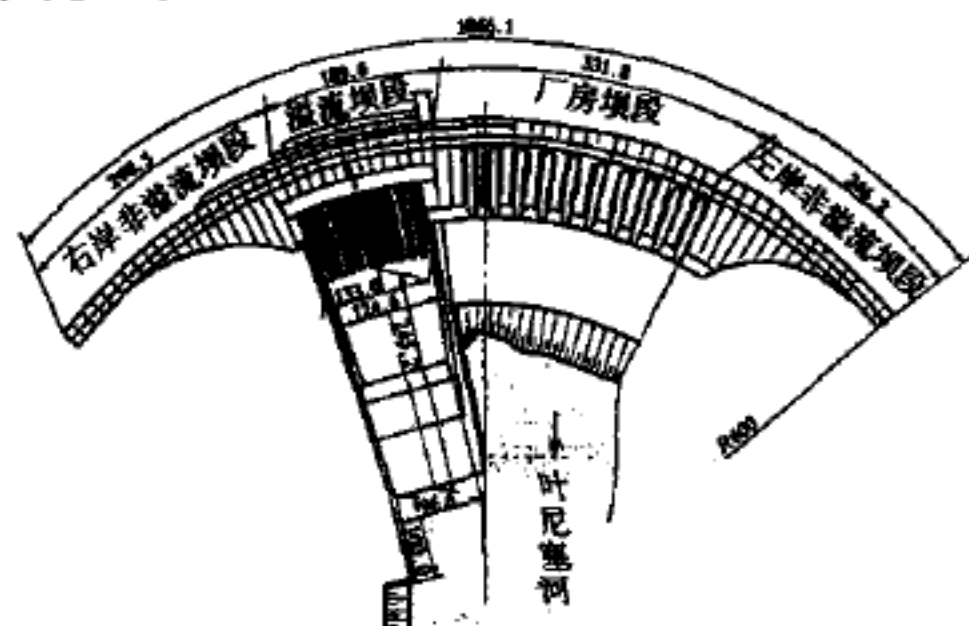


拉格朗德二级水电站平面示意图

1. 主土石坝 2. 副坝 3. 岸边溢洪道
4. 一期地下厂房 5. 一期进水口 6. 一期尾水洞 7. 二期进水口 8. 二期尾水洞 9. 二期地下厂房 10. 开关站 11. 导流隧洞

千瓦水轮发电机组16台,总装机容量532.8万千瓦,二期扩建地下厂房布置在一期地下厂房下游约1千米处,安装单机容量33.3万千瓦水轮发电机组6台,总装机容量199.8万千瓦,使扩建后电站总装机容量达732.6万千瓦,多年平均年发电量380亿千瓦·时,装机年利用小时数达5187小时,电站通过735千伏高压输电线路长距离送电至蒙特利尔负荷中心。

萨扬-舒申斯克水电站 位于俄罗斯西伯利亚中部叶尼塞河上游的水电站。1968年动工,1987年建成。控制流域面积18万平方千米,多年平均年径流量467亿立方米。以发电为主,兼有航运等效益。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为混凝土重力拱坝,最大坝高242米,坝顶弧线长1066.1米,坝顶高程547米,正常蓄水位540米,相应库容313亿立方米,兴利库容153亿立方米,可进行多年调节,为叶尼塞河的龙头水库;(2)泄流设施,溢流坝段布置在河床右岸,长189.6米,设11个中孔,进口高程479米,溢流面出口设弧形闸门,泄洪能力 $13600\text{米}^3/\text{秒}$;(3)水电站,为坝后式厂房,呈弧形,装有单机容量64万千瓦水轮发电机组10台,总装机容量640万千瓦,多年平均年发电量235亿千瓦·时。



萨扬-舒申斯克水电站平面示意图(单位:米)

克拉斯诺亚尔斯克水电站 位于西伯利亚中部的叶尼塞河上游克拉斯诺亚尔斯克市附近的水电站。1955年动工,1972年建成。控制流域面积28.8万平方千米,多年平均流量 $2790\text{米}^3/\text{秒}$ 。以发电

为主,兼有航运和供水等综合效益。坝址河谷狭窄,两岸陡峭,水面宽 750 米。主要建筑物包括:(1)拦河坝,为混凝土重力坝,最大坝高 124 米,坝顶长 1 175 米,水库正常蓄水位高程 243 米,总库容 733 亿立方米,有效库容 304 亿立方米,为多年调节水库;(2)泄流设施,溢流坝段布置在河床左岸,设有 7 个净宽为 25 米的溢流堰,装有平板闸门控制,设计泄流能力为 $12\,000\text{ m}^3/\text{s}$,挑流鼻坎可将水流挑射到下游 140 米以外,另设泄水底孔 6 个,由导流底孔改建而成;(3)斜面升船机,布置在左岸,提升高度 118 米,载船吨位达 2 000 吨;(4)水电站,为坝后式厂房,布置在河床右岸,装有单机容量 50 万千瓦水轮发电机组 12 台,总装机容量 600 万千瓦,多年平均年发电量 204 亿千瓦·时。

巴斯康蒂抽水蓄能电站 位于美国弗吉尼亚州西部山区的抽水蓄能电站。1977 年动工,1986 年建成。主要建筑物包括:(1)上水库,建在小巴克溪上,挡水坝为黏土心墙土石坝,最大坝高 140 米,坝顶长 670 米。最高蓄水位 1 012 米,有效库容 2 775 万立方米。(2)下水库,建在巴克溪上,挡水坝为黏土心墙土石坝,最大坝高 41 米,坝顶长 730 米。最高蓄水位 646 米,有效库容 2 780 万立方米。上、下水库之间的引水距离 2.5 千米,平均静水头 359.4 米。(3)引水隧洞,直径 8.69 米,共 3 条,每条引水隧洞由上水平引水洞、连接竖井和下水平洞组成,竖井上游侧设有调压井,隧洞末端分岔为 6 条压力管道,接入厂房。(4)水电站,为封闭式地面厂房,设在下水库上游 1.6 千米处的右岸边,总装机容量 210 万千瓦,平均年发电量 33.08 亿千瓦·时,年抽水耗电量 41.15 亿千瓦·时。

朗斯潮汐能电站 世界最大潮汐能电站。位于法国西北部英吉利海峡圣马洛湾的朗斯河口。1961 年 1 月动工,1967 年 12 月建成。站址海区最大潮差 13.5 米,

平均潮差约 8.5 米。电站开发方式为单库双向发电。枢纽建筑物自右至左由水闸、堤坝、厂房和船闸等组成,总长 750 米,包括有:(1)拦河坝,为混凝土心墙堆石坝,坝长 164 米,最大坝高 25 米,顶宽 38.2 米,作为公路通道,平均底宽约 100 米,临海侧面用大块石护坡,形成河口水库,最高水位 13.5 米时,水库面积 22 平方千米,有效库容 1.84 亿立方米;(2)水闸,为平底堰闸型,长 115 米,共 6 孔,每孔净宽 15 米,海侧进水口呈喇叭状,有利于涨潮时充水,采用油压启闭机启闭闸门;(3)船闸,紧靠左岸,闸室宽 13 米,长 65 米,由两扇人字门挡水;(4)水电站,总长 386 米,总宽 53 米,装有单机容量 1 万千瓦可逆灯泡贯流式机组 24 台,机组可作双向发电、双向泄水和双向抽水 6 种工况运行,总装机容量 24 万千瓦,年发电量 5 亿多千瓦·时,利用计算机预报潮汐能周期性规律,有计划纳入电网运行。

胡佛水坝 原称“博尔德水坝”。世界坝高最早超过 200 米的大坝。美国综合开发科罗拉多河水资源的关键性工程。位于科罗拉多河流经内华达州与亚利桑那州交界处的黑峡峡谷大孤石处。1931 年开工,1936 年建成。1947 年为纪念美国当届总统胡佛(H. C. Hoover, 1874—1964)改今名。具有防洪、航运、灌溉、供水、发电、旅游和养殖等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦水坝,为混凝土重力拱坝,最大高度 221.4 米,坝顶长 379 米,坝顶宽 13.5 米,坝底宽 202 米,库容 367 亿立方米;(2)溢洪道,为侧槽式分别设置在左右岸,总泄流能力 $11\,400\text{ m}^3/\text{s}$;(3)进水塔,有两座,分设在上游两岸,配有直径 9.76 米的圆筒形闸门通过分支隧洞和岔管引水至水电站水轮发电机组。大坝设置有水电站厂房,装有水轮机组 17 台和厂用机组 2 台,总装机容量 134.5 万千瓦,多年平均年发电量 40 亿千瓦·时。

大迪克桑斯坝 亦译“大狄克逊坝”。

位于瑞士迪克桑斯河河谷中的大坝。瑞士最大的水电工程。始建于1953年,分两期施工,建成于1962年。控制流域面积357平方千米,年径流量4.1亿立方米,水库库容4亿立方米。主要用于发电。主要建筑物包括:(1)拦水坝,为混凝土重力坝,坝顶高程2365米,最大坝高285米,坝顶长695米、宽15米,最大底宽225米,下游坝坡由1:0.68变为1:0.81。为避免由于分期施工产生坝踵拉应力现象,坝上游面直立坡至高程2200米以下变为1:-0.03的倒坡。(2)廊道,设各类廊道共48条,包括竖井,总长达32千米。(3)泄洪设施,在发电引水隧洞内设一支洞作为主要泄洪隧洞,另外在大坝河床部位设一条泄水底孔,用于放空水库。大坝左岸远坝区设置有水电站,为高水头引水式电站,共有3座厂房,装机容量130万千瓦。

英古里坝 格鲁吉亚英古里水电站的大坝。位于格鲁吉亚西部由高加索流向黑海的英古里河上。1965年动工,1980年建成。控制流域面积4060平方千米。具有发电和防洪等综合效益。主要建筑物包括:(1)拦水坝,为双曲拱坝型,坝基由石灰岩、白云质石灰岩构成,坝高271.5米,坝顶长728米,最大底宽90米,顶宽10米,库容11亿立方米;(2)溢流堰,设置在坝顶共6孔,总泄量2500米³/米;(3)引水隧洞,洞径9.5米,长15千米,承压水头大于100米;无压尾水隧洞,长3千米。水电站设置地下厂房总装机容量130万千瓦。

丹尼尔·约翰逊坝 亦称“马尼克-5号坝”。位于加拿大魁北克省的马尼夸根河上的大坝。以对水电建设作出重大贡献的魁北克省前行政长官丹尼尔·约翰逊(Daniel Johnson)的名字命名,故名。1961年动工,1989年全部完工。控制流域面积1.13万平方千米,水库库容1419亿立方米,主要用于发电。主要建筑物包括:(1)拦

水坝,系连拱坝(属支墩坝),坝体由拱圈、坝垛和坝顶三部分组成,坝顶座落在拱圈和坝垛上,坝高214米,坝长1314米。设13个拱圈和14个坝垛,河谷中间为大拱,上游面为圆柱曲面,下游面为圆锥曲面,跨度162米,顶宽6.7米,底宽25.3米;其他左边和右边各个拱上下游面均为圆柱曲面,跨度均为76米;坝垛为斜向垛,其余坝垛均垂直于坝轴线,在坝垛上游面设置过渡块,其接触部位有抗剪键槽和可重复灌浆的系统。(2)引水发电系统,设置在左岸。(3)溢洪道。大坝设置有水电站地面厂房和地下厂房,装有8台发电机组,总装机容量134.4万千瓦。

努列克坝 位于塔吉克斯坦境内阿姆河支流瓦赫什河上的心墙土石坝。塔吉克斯坦的综合利用水利枢纽。1961年动工,1980年建成。控制流域面积3.07万平方千米。具有发电、灌溉和航运等综合效益。主要建筑物包括:(1)挡水坝,系心墙土石坝,坝底高程620米,坝顶高程920米,最大坝高300米,坝顶长730米,库容105亿立方米,有效库容45亿立方米;(2)泄水建筑物,设在左岸。由于大坝建在地震烈度为9度的多发性强震区,采取有抗震设施。大坝右岸设置有水电站厂房,装机容量270万千瓦,年平均发电量112亿千瓦·时。

马尼克-3号坝 位于加拿大魁北克省的马尼夸根河上混凝土防渗墙深度最大的土石坝。水库呈环形,为2.12亿年前三叠纪后期被直径5千米的小行星撞击而成宽约100千米的陨石坑,经侵蚀沉积形成直径72千米、中间有岛屿的环形湖,称“马尼夸根湖”,马尼夸根河的洪水可使环形湖的面积扩大至1942平方千米。环湖建有5座大坝,马尼克-3号坝是其中一座。主坝为冰碛土心墙土石坝,坝高108米,坝顶长395米,坝轴线呈向上游凸起的坦拱,曲率半径为620米。坝基砂砾石覆盖层深达130米,设置两道混凝土防

渗墙,最大墙深 131 米,墙体总面积 20 740 平方米,墙厚平均 61 厘米,两墙中心间距 3.2 米,墙顶长 200 米,插入心墙 12.2 米,下部嵌入基岩的最小深度不小于墙厚。防渗墙顶设一道灌浆、观测廊道。大坝设置有水电站,装机容量 124.4 万千瓦,冬季主要为魁北克供电,夏季还可供电至新英格兰省和美国。

尼罗河灌区 利用阿斯旺水利枢纽调节尼罗河径流并供水灌溉尼罗河三角洲平原和尼罗河谷地的灌区。位于埃及境内。灌区内气候干旱,年平均降水量仅 10 毫米,农业生产完全依赖灌溉。灌溉面积 200 万~300 万公顷。主要灌溉作物有棉花、水稻、小麦、玉米、甘蔗和洋葱等。从尼罗河引水灌溉的历史悠久,最早可追溯到公元前 3400 年。根据国际协定,尼罗河向埃及的年可供水量为 550 亿立方米,约占埃及全国用水量的 95%,其中 85% 为农业用水。尼罗河上共建有 9 处闸坝工程,其中阿斯旺水利枢纽可对尼罗河水进行多年调节,向灌区常年供水;三角洲闸控制着三角洲的灌溉面积达 162 万公顷。现行灌水方法主要是沟灌和畦灌,平均每公顷灌溉定额在 15 000 立方米以上。为防治土地次生盐渍化,修建了比较完善的排水骨干工程和田间暗管排水网。灌区成立农民用水者协会,吸收农民参与灌溉管理,着力提高灌溉用水效率。

印度河灌区 巴基斯坦从印度河干、支流引水灌溉的灌区。位于印度河下游的巴基斯坦境内。灌区面积 1 400 万公顷,灌区内降水分布极不均衡,南部较少,有些地区不足 100 毫米;北部降水较多,个别地区达 2 000 毫米以上,每年可种植两季作物。主要作物有水稻、棉花、烟草、甘蔗、玉米、小麦、柑橘、香蕉和椰枣等。印度河水源主要是冰山融化的雪水,含沙量小,水质良好,宜于灌溉。灌区工程始建于 20 世纪 20 年代。为解决印度和巴基斯坦的用水矛盾,两国在 1960 年签订《印

度河水条约》,规定印度河干流和西部 2 条支流(杰赫勒姆河和杰纳布河)的来水归巴基斯坦使用;东部 3 条支流(拉维河、比亚斯河和萨特莱杰河)的来水归印度使用。巴基斯坦原来靠东部 3 条支流供水灌溉的 153 万公顷农田改由西部河流供水,因此,巴基斯坦在 20 世纪 60—70 年代兴建印度河西水东调工程。到 80 年代初期,灌区已建成 3 座大水库、19 座拦河闸、45 条引水渠道和 9 万余条输水渠道。引水渠道总长 5.71 万千米,引水流量 7 100 米³/秒。年引水能力达 1 296 亿立方米。建成机井 13 万余眼。由于长期过量用水和排水不畅等原因,灌区土壤盐渍化现象严重。1960 年开始实施盐渍化控制和土壤改良计划,收到一定效果。

乌兹别克灌区 中亚地区最大的灌区。位于乌兹别克斯坦共和国境内。灌溉面积 330 万公顷,中部为克孜勒库姆沙漠,气候属内陆干旱型,年降水量仅 100~200 毫米,年水面蒸发量为 1 200 毫米。是著名的棉花产地。1939 年修建费尔干纳大渠,随后又增修费尔干纳南北渠。1953 年,开始在河道和骨干渠道上兴建许多泵站和水库。1964—1974 年,又相继修建卡尔申干渠和安迪然大渠等工程。据 1983 年统计,灌区内已建成 60 座水库,蓄水 80 亿立方米;40 处大型水利枢纽,灌溉渠道总长 2.4 万千米;4 400 座泵站,提水灌溉流量总计 3 130 米³/秒,总装机容量 153 万千瓦,提灌面积 140 多万公顷。由于生态环境不断恶化,水资源供求矛盾加剧,灌区的引水量也相应减少。为此,灌区采取调整农业结构,提高灌溉用水效率,实行地表水与地下水联合运用,推广喷灌和微灌技术等措施,以减少灌溉用水量,提高灌溉工程效益。

埃德蒙斯顿泵站 美国加利福尼亚州北水南调工程中的主要建筑物之一。位于加利福尼亚州贝克斯菲尔德以南 47 千米处,为纪念该工程设计者埃德蒙斯顿

(Edmonston)而得名。1971年10月投入运行。从加利福尼亚州大渡槽取水,翻越蒂哈查皮山,送水至调水工程的终点——洛杉矶市的里弗赛德县。设计最大流量为 $125\text{ m}^3/\text{s}$,扬程为587米。泵房平面呈U状,东、西两翼各安装7台机组,水泵为四级立式离心泵,口径1200毫米,单机设计流量为 $8.93\text{ m}^3/\text{s}$ 。

苏伊士运河 国际通航运河,亚、非两洲的分界线。位于埃及东北部。1859年开凿,1869年建成通航。贯通苏伊士地峡,连接地中海和红海。从塞得港至陶菲克港长161千米,连同向南北两端延伸的海上航道总长173千米;河面原宽60米,底宽22米,深8米,可通行吃水7.5米的船只,通过时间约15小时。通航后,从北大西洋沿岸各国到印度洋之间航程比绕道非洲好望角缩短5500~8000千米,从地中海沿岸各国到印度洋可缩短8000~10000千米。1975年6月进行大规模拓宽浚深工程,一期工程于1980年完成。运河长达195千米,宽300~365米,水深19.5米,可通行满载15万吨、空载37万吨的油轮。其中1/3河段可双向行驶。通过时间只需11小时。通过船舶及其货运量在国际各运河中均居首位。1994年实施二期扩建工程,水深达23.5米,可通行满载28万吨货轮。

巴拿马运河 沟通太平洋与大西洋的国际运河。位于中美洲巴拿马共和国中部。1881年开凿,1914年完工,1920年通航。凿通巴拿马地峡,全长81.3千米。两端各有水闸3座,升降调节水位26米。通航后使太平洋和大西洋沿岸航程缩短1万多千米。1971年扩建后,河宽152.4~304米,水深14.3米,可通4~4.5万吨海轮,通过时间约14小时。年通过船舶1.5万艘,货运量近2亿吨。运河及其沿岸宽16.09千米,面积1432平方千米的地带,被划为巴拿马运河区。

美因-多瑙运河 沟通东欧与西欧重要

的航运通道。美因河是莱茵河的重要支流,从美因河口至多瑙河奥德边界长764千米,称“美因-多瑙河水道”,全线共设59座梯级。其中纽伦堡至凯尔海姆99千米为运河开挖段。1921年开凿,1992年建成通航。期间因第二次世界大战和80年代环境问题两次停工。在开挖段中部的希尔波尔特施泰因为最高点,距纽伦堡35千米,水头93.5米,设4级船闸;距凯尔海姆64千米,水头67.8米,设5级船闸。运河水源取自多瑙河,引水流量 $35\text{ m}^3/\text{s}$,船闸的最大水头24.7米。运河所在的班贝格-雷根斯堡河段长204千米,共设18座船闸,5座电站。航道宽41米,深4米;船闸为190米×12米,通航2×1500吨级船队。

伏尔加-顿运河 沟通伏尔加河与顿河的运河。位于俄罗斯欧洲部分境内的南部地区,在伏尔加河和顿河相距最近的分水岭处将两河沟通。第二次世界大战前开始建造,战争期间中断,战后于1948年复工,1952年建成通航。全长101千米。为越岭运河,由3个坡段组成:(1)伏尔加河坡段,长21千米,落差87.8米,设有9级渠化枢纽,每个枢纽中都设有船闸;(2)分水岭段,长26千米;(3)顿河坡段,长54千米,终止于齐姆良水库,落差43米,设有3级渠化枢纽。通航后沟通伏尔加-顿运河两大水系,并将俄罗斯欧洲部分的波罗的海、白海、里海和亚速海、黑海连接起来,使这些沿海港口间的距离比绕欧洲的外海航线缩短一半,为直达运输创造条件。运河可通航5000吨货轮。

密西西比河河口整治 为综合开发美国最大河流密西西比河河口水利资源进行的整治工程。自新奥尔良以下分阿洛脱水道、南水道和西南水道,注入墨西哥湾。工程始于1836年。先整治南水道,后整治西南水道。采取“整治与疏浚相结合,以整治为主”的治理原则。在河口修建双导堤约束水流,增大流速,并在导堤

下段内侧加筑丁坝、格坝,多次缩窄两导堤间的宽度,以及修正拦门沙航道轴线走向,获得满意的整治效果。经过 100 多年整治,南水道航道水深已达 8 米,西南水道航道水深已达 12 米多。从 20 世纪 80 年代起,又开始进行西南水道 16.5 米深水航道的整治工程,完成后可通航 10 万吨级海轮。

莱茵河河口整治 为综合开发莱茵河水利资源在河口进行的治理工程。莱茵河发源于瑞士境内,流经列支敦士登、奥地利、法国、德国和荷兰等国,在荷兰鹿特丹附近注入北海。整治工程指鹿特丹入海口和瓦尔河、莱克河和马斯河三条河下游三角洲的整治。工程包括:(1)新水道开挖,1885 年初通荷兰湾,水道长 4.3 千米,距离鹿特丹 33 千米,新河口由两条导堤组成;(2)封堵支流河口和建闸,1950 年封堵紧邻新水道南侧的马斯河,1970 年在哈灵水道上建闸,使新水道成为莱茵河唯一通海水道;(3)欧罗普特港扩建,建设新港口水道,延长北导堤 3 千米,沿新线建南堤和护堤 12 千米,并建分隔堤;(4)港口外海引航道和进港航道的疏浚,至 1974 年水深达 20 余米。

尼德芬诺升船机 位于德国柏林-什切青航道尼德芬诺处的一座均衡重式垂直升船机。建于 1934 年。升船机提升高度为 36 米,提升速度为每秒 12 厘米。承船厢为铆接钢结构,净重约 965 吨,充水总重 4 300 吨,有效尺寸为 85 米 $\times$ 12 米 $\times$ 2.5 米,可运载 1 000 吨的船舶。承船厢两端设有提升式平面闸门,承船厢用 256 根直径为 52 毫米的钢绳悬吊在升船机的垂直支架上,并用四根总重量等于 256 根钢绳重量的平衡链,使升船机在运行中始终保持平衡状态。驱动机构为四套星轮齿装置,事故装置为旋转锁定螺母片。其闸首与上游航道之间,采用钢结构渡槽相连接,闸首上设有工作闸门和检修闸门。该升船机的建成和安全运行,为升船机作为

通航建筑物的主要形式之一提供工程范例。

吕内堡升船机 位于德国易北支运河吕内堡附近的一座双线均衡重式垂直升船机。建于 1974 年。升船机提升高度为 38 米。承船厢采用钢结构,净重 1 150 吨,充水后总重为 5 720 吨,有效尺寸为 100 米 $\times$ 12 米 $\times$ 2.5 米,可运载 1 350 吨的船舶。承船厢为四点支承,设有 4 座独立的钢筋混凝土空腹塔楼,作为承船厢的支承结构。平衡重用混凝土制成,每块重 26 吨,每组 28 块,共分 8 组,集中布置在 4 个塔楼内。其爬升装置与事故装置组成一个整体,爬升装置为 4 组齿轮齿条机构,事故装置由装在托架上的旋转锁定螺母和塔柱上的固定螺杆等组成。

新加坡港 世界主要港口之一、世界上最大集装箱港口之一。为自由港。位于北纬 $1^{\circ}16'$ 、东经 $103^{\circ}50'$,马来半岛南端的新加坡岛南部沿海。扼太平洋与印度洋之间航道要冲,战略地位重要。港区自然条件优越、水域宽敞、受风暴影响小。水深 10 米以上,5 万吨级船舶可自由进港靠泊,为世界三大优良深水港之一。有 6 个专业港区,其中集装箱港区作业最为繁忙。港口吞吐量 2004 年为 3.88 亿吨,居世界第一位,其中集装箱吞吐量 2 060 万标准箱。

鹿特丹港 世界主要港口之一、荷兰最大河口港。位于北纬 $51^{\circ}55'$ 、东经 $4^{\circ}31'$,莱茵河口的鹿特丹市,莱茵河的支流新、老马斯河交汇的入海口处。海轮、河轮港区及其相应航道分开设置。自北防波堤口门至鹿特丹市的水域供海轮作业,码头岸线长约 38 千米;由老马斯河引出的哈特尔运河供河轮作业,码头岸线长约 34 千米。港口陆域总面积 78.5 平方千米,水域总面积 21.5 平方千米。共有 7 个港区,60 多座港池,700 多个泊位。上游港池水深 5.5 ~ 7.0 米,下游港池水深 13.5 ~ 23.50 米,可靠泊 54.5 万吨超级油轮。港

口吞吐量 2004 年为 3.54 亿吨,居世界第三位,其中集装箱吞吐量 830 万标准箱。

横滨港 日本主要海港之一。位于北纬 $35^{\circ}27'$ 、东经 $139^{\circ}40'$,本州岛中部东京湾西岸的横滨市。港区北起京滨运河、南至金泽,长约 40 千米。港区水域面积 75 平方千米,港湾伸入陆地,水深 8~17 米,航道水深 12 米。港区中部为与闹市区相连的商港区,两翼为工业港区,后部为两个工业地带。商港区拥有本牧、山下、新港、高岛、大栈桥等杂货和集装箱码头,有万吨级以上泊位 90 多个,泊位水深 11~13 米;工业港区为货主专业码头,拥有 15 万吨级的散货码头。2004 年港口集装箱吞吐量 257.7 万标准箱。

釜山港 韩国最大港口。位于北纬 $35^{\circ}04'$ 、东经 $129^{\circ}01'$,朝鲜半岛东南端。由北港、南港、甘泉港和多大浦港组成。港域四面为山丘和岛屿,水面平静、潮差小,靠近世界三大主干航线,为自然条件优越的天然良港。管辖港域岸线总长 202 千米,水域面积 243 平方千米,水深 8~15 米。码头岸线总长 24 多千米,可同时停靠 150 多艘船舶,其中集装箱码头岸线长 6 千米多,能停靠 2 万吨级以上泊位 20 多个。港口受理韩国海上输出货物总量的 40%、集装箱货物总量的 80%、全国水产品总量的 40%。2004 年港口集装箱吞吐量 1 143 万标准箱。

安特卫普港 比利时最大港口。位于北纬 $51^{\circ}14'$ 、东经 $4^{\circ}23'$,安特卫普市的北侧,斯海尔德河下游,距河口 68 千米。系人工港,属于挖入式闭口港。为避免北海潮汐影响,采用船闸与斯海尔德河隔开,建有 6 个船闸,供船舶进出。港区多数分布在河右岸,码头泊位主要建在挖入式港池内。港区分老港区(停泊沿海和内河船舶)、深水港区(停泊远洋海轮)、新港区(停泊大型专用船舶)三部分。航道水深 14 米,拥有泊位 500 多个。2004 年港口集装箱吞吐量 606.4 万标准箱。

纽约·新泽西港 原名“纽约港”。美国最大河口港。位于北纬 $40^{\circ}45'$ 、西经 74° ,哈得逊河注入大西洋的河口,美国纽约州与新泽西州的交界处。港区分属 3 个行政区:纽约、新泽西和纽瓦克,包括长岛沿海海峡西部和加美卡湾 24~32.19 千米、哈得逊河下游至泰兰城 48.28 千米和纽瓦克 32.19 千米长范围。因哈得逊河淤积少、水面宽阔,沿河曾建大量梳式窄突堤码头,后逐步改造成宽突堤。通过建造伊利运河,将纽约经哈得逊河与布法罗、北美五大湖和美国中西部地区沟通,使其成为地位突出的港口和世界性商业中心。全港共有 400 多个远洋深水泊位。2004 年港口集装箱吞吐量 440 万标准箱。

新奥尔良港 美国主要港口之一。位于北纬 $29^{\circ}58'$ 、西经 $90^{\circ}02'$,路易斯安那州密西西比河三角洲的新奥尔良市,距密西西比河河口 180 千米。为墨西哥海湾地区重要的海河联运枢纽,美国农产品的主要集散地、最大粮食出口港。分三大港区:密西西比河港区(主要港区);排洪渠道港区;运河、水道和庞哈特伦湖、鲍恩尔湖港区。港口码头岸线 40 多千米,有 150 多个泊位,多数为顺岸码头,水深 9~14 米。港口吞吐量保持在约 1 亿吨。

汉堡港 德国最大河口港。为自由港(辟有多个自由港区)。位于北纬 $53^{\circ}33'$ 、东经 $9^{\circ}51'$,易北河下游,阿尔斯特河与比勒河汇合处,距入海口 110 千米的汉堡市。港口陆域面积 62.2 平方千米,水域面积 37.8 平方千米。设有 38 个海船港池、24 个河船港池、64 个运河和支流港池,为河港与海港兼有的港口。码头岸线总长 65 千米,大小码头 63 座,500 多个泊位。易北河通海主航道水深 13~16 米,最大可停靠 20 万吨级油船。2004 年港口集装箱吞吐量 700.4 万标准箱。有 300 多条航线与世界 1 000 多个港口有贸易往来。

马赛港 法国最大港口。位于北纬

43°19'、东经 5°22'，罗讷河入海口东侧，地中海利翁湾畔的马赛市。由新港区 and 老港区组成。老港区东西长 800 米，南北宽 250 米，航道水深 8 米，以杂货和集装箱的装卸和客运为主，系欧洲最大客运港；新港区长 70 千米，建有平行海岸的防波堤，码头线长 19 千米，138 个深水泊位。全港还有 10 座干船坞，1 座浮船坞和 26 个修船泊位，最大能修 70 万吨级船舶。港口吞吐量保持在约 1 亿吨，2002 年为 0.92 亿吨，其中集装箱吞吐量 81.3 万标准箱。

神户港 原名“兵库港”。日本主要港口之一。位于北纬 34°41'、东经 135°12'，日本本州南部兵库县芦屋川河口，大阪湾西部神户市。为填海建造的人工岛港口。港区由和田岬至摩耶码头 13 千米海岸线的码头群和港岛、六甲岛两个人工岛组成。港区水域面积 73.4 平方千米，呈扇

形海面，航道水深 14 ~ 15 米，有码头岸线长 33 千米。有生产性泊位 200 多个，其中集装箱泊位 40 多个。港口吞吐量 2002 年为 0.80 亿吨，其中集装箱吞吐量 201 万标准箱。

伦敦港 英国最大港口。位于北纬 51°30'、西经 0°5'，泰晤士河入海口的伦敦市。港区主要分布在伦敦桥至入海口，全长 80 千米，面积 160 平方千米（包括水域），码头岸线总长 33 千米，航道宽 100 ~ 300 米，水深一般为 9.7 米。分三大港区：印度和米尔沃尔港区，装卸各种货物，最大水深 9.1 米；带尔伯里港区，设有大型滚装船和集装箱码头，水深 12 米；油轮码头区，水深 14 米，建有 1 ~ 20 万吨级油码头 40 多个。港口吞吐量 2002 年为 5 170 万吨。

词目笔画索引

说 明

- 一、本索引收录本书中的全部词目,词目右边的数字表示该词目所在正文的页码。
- 二、本索引按词目第一个字的笔画排列,首字画数相同的,按第一、二笔的笔形及字形结构(左右、上下、包围、整体)排列;同首字的,按词目字数多少排列;同字数的,按第二字的笔画笔顺分先后,第二字相同的,依第三字,余类推。
- 三、一、丨、丿、丶、一以外的笔形作如下处理:提(㇀)归入横(一),捺(㇏)归入点(丶),笔形带钩或曲折的(如乚、㇄、乙、㇆、㇇)等都归入折(乚)。

一 画		
[一]		
一般照明	112	人工沙障
“一池三山”模式	68	人工育滩
一阶弹性分析	98	人工降水
二 画		
[一]		
二滩水电站	410	人工复氧
二阶弹性分析	98	人工海草
十字交叉条形基础 ...	179	人行横道
丁坝	364	人造木材
[丿]		
八堡圳	260	人造石材
人工岛	376	人民大会堂
人行桥	154	人造大理石
人造板	192	人造花岗石
人工块体	375	人工弯道式取水
		人民英雄纪念碑
		人民胜利渠灌区
		入仓温度
		儿童公园
		九江长江大桥
三 画		
[一]		
三江闸	259	三角线
		三角洲
		三维波
		三吴水利录
		三维工业测量
		三门峡水利枢纽
		干旱
		干栏
		干流
		干打垒
		干扰光
		干旱指数
		干混砂浆
		干硬性混凝土
		工业港
		工务段
		工作桥
		工业水价
		工业园区
		工业废水
		工程风险
		工程发包

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 工程承包 102 | 下渗 281 | 上海博物馆 13 |
| 工程项目 102 | 下水道 164 | 上射光输出比 112 |
| 工程测量 219 | 下承式桥 157 | 上海长江大桥 149 |
| 工程做法 33 | 下沉式广场 191 | 上海长江隧道 185 |
| 工程水文学 278 | 下津井濠户大桥 150 | 上海世纪公园 78 |
| 工程型缺水 292 | 大口井 163 | 上海地下铁道 184 |
| 工程测量学 217 | 大头坝 332 | 上海世博会中国馆 14 |
| 工程控制网 219 | 大运河 259 | 上海外环沉管隧道 ... 185 |
| 工程进度控制 105 | 大连港 417 | 上海外滩地下通道 ... 191 |
| 工程投资控制 105 | 大陆桥 126 | 上海地下音乐剧场 ... 191 |
| 工程质量控制 105 | 大明寺 70 | 上海邮政总局大楼 12 |
| 工程项目管理 102 | 大放脚 95 | 上海环球金融中心 14 |
| 工程竣工验收 105 | 大学城 58 | 山洪 347 |
| 工业化建筑体系 1 | 大模板 107 | 山墙 86 |
| 土坝 332 | 大爆破 140 | 山区航道整治 367 |
| 土力学 176 | 大气干旱 354 | [] |
| 土石坝 332 | 大坝测量 221 | 个园 71 |
| 土压力 177 | 大足石窟 29 | 凡尔赛宫 46, 79 |
| 土坯砖 195 | 大地水准面 382 | [、] |
| 土壤水 282 | 大伙房水库 407 | 广州塔 14 |
| 土木工程 1 | 大明宫遗址 30 | 广州港 416 |
| 土方工程 105 | 大瑶山隧道 184 | 广济桥 146 |
| 土方机械 210 | 大比例尺测图 218 | 广济渠 255 |
| 土地处理 172 | 大古力水电站 419 | 广通渠 255 |
| 土坡稳定 177 | 大坝安全监控 343 | 广州抽水蓄能电站 ... 412 |
| 土壤干旱 354 | 大坝安全鉴定 396 | 门斗 87 |
| 土壤水势 282 | 大坝安全管理 396 | 门套 90 |
| 土壤返盐 309 | 大体积混凝土 204 | 门座起重机 209 |
| 土壤侵蚀 316 | 大迪克桑斯坝 421 | 义慈惠石柱 24 |
| 土壤洗盐 309 | 大流动混凝土 203 | [一] |
| 土壤脱盐 309 | 大渡河铁索桥 147 | 弓形湖 362 |
| 土壤含水量 281 | 大型机械化养路 138 | 卫生设备 124 |
| 土壤保水剂 355 | 万家寨水利枢纽 401 | 卫星城镇 57 |
| 土工布软体排 366 | [丨] | 卫生防护带 58 |
| 土壤冲洗定额 309 | 上水道 164 | 女儿墙 86 |
| 土壤改良原理 250 | 上林苑 69 | 小流域综合治理 225 |
| 土壤侵蚀模数 316 | 上海港 416 | 小浪底水利枢纽 399 |
| 土石坝体内排水 336 | 上承式桥 156 | 飞檐 83 |
| 土壤计划湿润层 299 | 上海大厦 12 | |
| 土壤次生盐渍化 309 | 上海大剧院 14 | |
| 土地利用总体规划 56 | | |

飞云楼 22
 飞虹塔 21
 飞来峡水利枢纽 402
 子堤 352
 马臻 234
 马头墙 86
 马赛克 195
 马赛港 426
 马尼克-3号坝 422

四 画

[一]

丰满水电站 407
 王景 234
 王化云 239
 王延世 233
 王鹤亭 240
 开间 62
 开启桥 153
 开发性移民 390
 开沟铺管机 307
 开敞式正槽溢洪道 ... 336
 井泵 313
 井灌 304
 井点降水 181
 井式溢洪道 336
 天坛 11
 天沟 84
 天桥 140, 154
 天窗 84
 天文潮 380
 天安门 6
 天津港 417
 天空亮度 111
 天然石材 194
 天安门广场 6
 天然矿物材料 193
 天生桥一级水电站 ... 410
 夫子庙 27
 无压流 264

无极灯 115
 无涡流 267
 无旋流 267
 无梁殿 32
 无孔拼装 158
 无坝取水 338
 无梁楼盖 93
 无缝线路 135
 无缝道岔 136
 无碴轨道 133
 无障碍设计 61
 无熟料水泥 199
 无支架施工法 158
 无石棉硅钙板 208
 无筋扩展基础 178
 无砂大孔混凝土 203
 无缝线路缓冲区 135
 韦杰涅耶夫 244
 云冈石窟 29
 云岩寺塔 19
 专类公园 65
 艺术与手工艺运动 52
 木夯 108
 木枕 134
 木兰陂 257
 木丝板 192
 木结构 92
 木屑板 193
 木滑道 374
 木塑材料 192
 木材含水率 193
 五当召 18
 支座 95
 支流 283
 支撑 95
 支提窟 42
 支墩坝 332
 支挡结构 96
 不系舟 68
 不规则波 379
 不淤流速 357

不稳定流 264
 不溶混输移 275
 太庙 12
 太沙基 244
 太阳能干燥 121
 太阳能建筑 4
 太阳能集热器 121
 太阳辐射强度 121
 太阳辐射吸收系数 ... 121
 太阳能与建筑一体
 化 121
 区间隧道 182
 区域规划 56
 区域供热 118
 区域给水 164
 区域供热供冷 120
 历史名园 65
 历史洪水 349
 历时曲线 284
 历史文化街区 58
 历代黄河变迁图考 ... 249
 友谊宾馆 10
 车道 141
 车行道 141
 车辆导行系统 144
 车辆感应信号 144
 戈裕良 79
 比萨斜塔 45
 比萨主教堂 45
 互通式立体交叉 145
 切滩 360
 切击式水轮机 325
 瓦 195

[1]

止水 335
 止回阀 168
 少林寺塔林 21
 日月潭 78
 日月潭水库 407
 中山陵 16

- 中水道 164
 中岳庙 18
 中水系统 164
 中国水周 224
 中空玻璃 206
 中承式桥 156
 中山纪念堂 16
 中心商务区 57
 中华世纪坛 9
 中国水资源 289
 中国美术馆 8
 中国水旱灾害 249
 中国水利学会 230
 中国建筑学会 6
 中国营造学社 32
 中国国家博物馆 7
 中国土木工程学会 6
 中国水土保持学会 230
 中空玻璃塑钢门窗 84
 中国水利经济研究会 230
 中国水力发电工程学会 230
 中国人民革命军事博物馆 8
 中国水利水电科学研究院 232
 贝尼尼 54
 内燃夯土机 215
- [丿]
- 牛腿 94
 牛轭湖 362
 牛顿流体 262
 手法主义建筑 37
 毛石 194
 毛主席纪念堂 7
 气浮 165
 气孔砖 195
 气垫桥 154
 气象潮 381
- 气压水箱 124
 气压沉箱 159
 气垫式调压室 323
 升板法 107
 升降机 209
 升船机 342
 长城 15
 长物志 79
 长细比 98
 长轨焊接 135
 长城饭店 10
 长江河口整治 416
 长江三峡水利枢纽 398
 长藤结瓜式灌溉系统 301
 片石 194
 化粪池 124
 化学沉淀 165
 化学灌浆 345
 化学需氧量 297
 反渗透 174
 反滤层 336
 反击式水轮机 325
 从属面积 98
 分洪 351
 分车带 141
 分水闸 339
 分层流 275
 分洪区 352
 分洪闸 339
 分洪道 352
 分子扩散 274
 分区规划 56
 分区给水 163
 分布钢筋 93
 分压给水 163
 分质供水 164
 分项工程 103
 分洪工程 350
 分部工程 103
 分布式能源 120
- 分汊型河道 361
 分区一般照明 112
 分滞洪区管理 397
 分离式立体交叉 145
 分流制排水系统 167
 公园 64
 公寓 3
 公路 141
 公路网 141
 公用面积 62
 公共建筑 3
 公共绿地 63
 公建用地 63
 公摊面积 62
 公用建筑面积 62
 公路工程测量 222
 公共服务设施用地 63
 风浪 377
 风帽 123
 风镐 212
 风荷载 97
 风暴潮 381
 风力水车 315
 风机盘管 123
 风玫瑰图 63
 欠超高 137
 丹江口水利枢纽 401
 丹尼尔·约翰逊坝 422
 乌江渡水电站 409
 乌兹别克灌区 423
- [丶]
- 六榕寺花塔 20
 文庙 26
 文化建筑 4
 文艺复兴建筑 37
 文丘里流量计 270
 方案设计 62
 火山灰质硅酸盐水泥 198
 斗拱 80

- | | | |
|------------------|--------------------|----------------|
| 斗式提升机 210 | 孔口 266 | 水安全 223 |
| 计成 79 | 孔林 26 | 水坠坝 333 |
| 计量水价 389 | 孔庙 26 | 水环境 293 |
| 计算长度 98 | 孔府 26 | 水轮机 325 |
| 计算水力学 262 | 水车 314 | 水轮泵 313 |
| 心墙 335 | 水尺 284 | 水法规 391 |
| [一] | 水击 266 | 水法律 390 |
| 引河 360 | 水头 264 | 水刷石 194 |
| 引线 154 | 水权 391 | 水经注 246 |
| 引桥 154 | 水价 388 | 水玻璃 200 |
| 引水图 372 | 水华 294 | 水政策 394 |
| 引航道 342 | 水利 223 | 水科学 223 |
| 引水拉沙 318 | 水体 161 | 水资源 288 |
| 引洪漫地 300 | 水位 284 | 水晶宫 50 |
| 引水建筑物 323 | 水系 279 | 水幕墙 69 |
| 引漳十二渠 251 | 水库 226 | 水锤泵 312 |
| 引大入秦工程 404 | 水柜 305 | 水磨石 194 |
| 引水式水电站 319 | 水质 295 | 水簸箕 318 |
| 引黄入晋工程 404 | 水闸 339 | 水力比降 265 |
| 引黄济青工程 404 | 水泥 198 | 水力半径 267 |
| 引滦入津工程 403 | 水封 124 | 水力发电 319 |
| 巴洛克建筑 37 | 水泵 310 | 水力冲填 333 |
| 巴拿马运河 424 | 水费 388 | 水力坡度 264 |
| 巴黎圣母院 45 | 水能 319 | 水力资源 223 |
| 巴黎歌剧院 48 | 水域 225 | 水工隧洞 337 |
| 巴西国会大厦 52 | 水跃 266 | 水土保持 316 |
| 巴黎圣心教堂 49 | 水圈 276 | 水土流失 316 |
| 巴斯康蒂抽水蓄能 | 水情 285 | 水下炸礁 368 |
| 电站 421 | 水塔 164 | 水文手册 287 |
| 办公建筑 4 | 水窖 317 | 水文计算 287 |
| 以色列节水 229 | 水榭 32 | 水文年度 286 |
| 邓艾 234 | 水鹤 128 | 水文年鉴 286 |
| 双向板 158 | 水力学 262 | 水文图集 286 |
| 双林寺 17 | 水文学 276 | 水文信息 286 |
| 双肢柱 94 | 水文站 283 | 水文测验 284 |
| 双曲拱坝 331 | 水龙带 124 | 水文统计 287 |
| 双曲拱桥 151 | 水电站 319 | 水文资料 286 |
| 双层隧道 183 | 水市场 384 | 水文调查 286 |
| 双线铁路 126 | 水压力 263 | 水文预报 287 |
| 双圆隧道 183 | 水危机 223 | 水文循环 277 |
| | 水污染 168, 294 | 水文频率 287 |

- | | | | | | |
|------------|----------|-------------|-----|--------------|-----|
| 水文模型 | 287 | 水量平衡 | 277 | 水资源管理 | 293 |
| 水电基地 | 329 | 水道图志 | 372 | 水流相似律 | 267 |
| 水务管理 | 224 | 水道提纲 | 248 | 水源地保护 | 293 |
| 水头损失 | 265 | 水力发电站 | 319 | 水源涵养林 | 318 |
| 水压试验 | 166 | 水工建筑物 | 329 | 水管理体系 | 393 |
| 水污染带 | 273 | 水土保持林 | 318 | 水管理制度 | 393 |
| 水污染源 | 294 | 水口水电站 | 411 | 水力发电效益 | 387 |
| 水利工程 | 226 | 水区域管理 | 394 | 水工模型试验 | 343 |
| 水利公安 | 394 | 水文气象学 | 278 | 水下地形测量 | 221 |
| 水利计算 | 287 | 水功能区划 | 225 | 水文设计标准 | 288 |
| 水利产业 | 395 | 水电站厂房 | 324 | 水文热量平衡 | 277 |
| 水利枢纽 | 226 | 水电站出力 | 321 | 水电开发顺序 | 322 |
| 水利经济 | 384 | 水动力模型 | 274 | 水电站发电量 | 321 |
| 水利资源 | 223 | 水行业管理 | 393 | 水电站进水口 | 323 |
| 水利渔业 | 224 | 水行政立法 | 391 | 水生生态系统 | 223 |
| 水体自净 | 161, 274 | 水行政司法 | 391 | 水权登记制度 | 391 |
| 水库防洪 | 353 | 水行政执法 | 391 | 水产养殖效益 | 388 |
| 水库测量 | 221 | 水行政管理 | 393 | 水污染源管理 | 397 |
| 水库调度 | 227 | 水污染浓度 | 274 | 水运工程效益 | 387 |
| 水汽输送 | 279 | 水污染控制 | 169 | 水利工程经济 | 384 |
| 水事纠纷 | 392 | 水污染模拟 | 273 | 水利工程测量 | 221 |
| 水事关系 | 392 | 水库死水位 | 227 | 水利工程费用 | 385 |
| 水质区划 | 296 | 水环境化学 | 294 | 水利工程效益 | 386 |
| 水质分析 | 162 | 水环境评价 | 293 | 水利工程管理 | 396 |
| 水质参数 | 166, 295 | 水环境规划 | 294 | 水利土壤改良 | 297 |
| 水质标准 | 162 | 水环境容量 | 293 | 水利多种经营 | 385 |
| 水质监测 | 295 | 水环境预测 | 294 | 水利产业政策 | 392 |
| 水质稳定 | 167 | 水轮发电机 | 328 | 水利建设资金 | 385 |
| 水质管理 | 397 | 水质型缺水 | 292 | 水利旅游效益 | 388 |
| 水底隧道 | 185 | 水泥安定性 | 198 | 水利调度管理 | 396 |
| 水泥灌浆 | 345 | 水泵比转数 | 314 | 水体生物净化 | 295 |
| 水经注释 | 248 | 水泵水轮机 | 326 | 水位流量关系 | 285 |
| 水政监察 | 394 | 水资源开发 | 292 | 水库工作深度 | 228 |
| 水封油库 | 187 | 水资源价值 | 384 | 水库特征水位 | 227 |
| 水面曲线 | 266 | 水资源利用 | 293 | 水库淹没损失 | 322 |
| 水准原点 | 382 | 水资源系统 | 289 | 水轮发电机组 | 328 |
| 水资源费 | 384 | 水资源评价 | 289 | 水轮机比转速 | 327 |
| 水消毒法 | 166 | 水资源规划 | 292 | 水质预测预报 | 296 |
| 水流脉动 | 265 | 水资源保护 | 293 | 水泥土搅拌桩 | 181 |
| 水能利用 | 319 | 水资源总量 | 289 | 水泵性能参数 | 314 |
| 水能资源 | 223 | 水资源配置 | 290 | 水泵断流装置 | 314 |

水流挟沙能力 358
 水稻浅湿灌溉 303
 水电站必需容量 321
 水电站压力管道 324
 水电站备用容量 321
 水电站经济运行 322
 水电站重复容量 321
 水电站保证电能 321
 水电站容量效益 322
 水电站调节性能 321
 水电站装机容量 321
 水电站输水系统 323
 水行政主管部门 393
 水库正常蓄水位 227
 水环境质量标准 296
 水轮机安装高程 327
 水轮机特性曲线 327
 水轮机模型试验 327
 水泥混凝土路面 142
 水资源权属管理 393
 水资源时间变化 289
 水资源空间分布 289
 水资源承载能力 291
 水激振动量测仪 272
 水力机组辅助设备 328
 水工混凝土外加剂 345
 水电站设计保证率 321
 水利工程供水成本 389
 水利工程移民监理 396
 水利工程综合效益 388
 水利工程替代方案 386
 水利工程管理机构 394
 水利枢纽工程测量 221
 水库防洪限制水位 227
 水库移民安置规划 390
 水库移民环境容量 390
 水库淹没损失补偿 390
 水资源可持续利用 291
 水源卫生防护地带 161
 水电站最大工作容
 量 321

水利项目法人责任
 制 395
 水泥混凝土路面接
 缝 143
 水资源开发利用管
 理 393
 水资源有偿使用制
 度 384
 水资源污染补偿制
 度 385
 水电站计算机监控
 系统 328
 水利工程技术经济
 指标 385
 水利建设项目经济
 评价 385
 水库库区综合开发
 利用 227
 水泥混凝土路面铺
 筑机 215
 水利水电土建工程
 施工合同条件 395

五 画

[一]

玉泉寺铁塔 21
 未央宫遗址 30
 邗沟 250
 正吻 32
 正线 125
 正脊 32
 正常水深 267
 功能主义建筑 39
 去湿机 119
 世界水日 224
 世界水论坛 232
 世界水理事会 232
 世界贸易中心 51
 古洪水 349
 古典建筑 36

古典柱式 40
 古树名木 67
 古典主义建筑 38
 古典复兴建筑 38
 古根汉姆博物馆 50
 节点 95
 节制闸 339
 节能灯 115
 节水灌溉 303
 节水型社会 224
 节水灌溉效益 387
 可靠度 97
 可能最大降水 349
 可能最大洪水 349
 可动心轨辙叉道岔 136
 匝道 145
 石灰 200
 石林 78
 石板 194
 石碛 108
 石棉瓦 204
 石膏板 204
 石油沥青 204
 石料机械 212
 石灰石硅酸盐水泥 198
 布达拉宫 27
 布拉曼特 54
 布鲁克林桥 150
 夯具 108
 龙口 352
 龙骨 86
 龙门板 108
 龙门桩 108
 龙首渠 253
 龙门石窟 29
 龙骨水车 314
 龙羊峡水电站 410
 龙抬头式泄洪隧洞 337
 平工 351
 平堵 352
 平地机 211

平板坝 332
 平均速度 129, 136
 平面交叉 144
 平面结构 91
 平遥古城 28
 平均海水面 382
 平面控制网 217
 平原航道整治 367
 打夯 108
 打桩机 212
 东钱湖 256
 东海大桥 149
 东风水电站 411
 东深供水工程 405
 “东方明珠”广播电
 视塔 13

[丨]

卡脖旱 354
 卡比多广场 47
 卡拉卡拉浴场 41
 北海 71
 北京车站 8
 北京饭店 10
 北京地下铁道 184
 卢沟桥 146
 卢佛尔宫 46
 卢浦大桥 149
 归元寺 17
 甲秀楼 22
 电灯 112
 电梯 124
 电解 171
 电渗析 171
 电梯井道 124
 电气化铁路 126
 电磁流量计 270
 田园城市 57
 田间工程 302
 田间持水量 298
 田间水利用系数 305

田间水分生产效率 ... 299
 田纳西河流域开发 ... 228
 叹息桥 150
 四合院 32

[丿]

生态建筑 5
 生物处理 172
 生物转化 171
 生物转盘 175
 生物降解 174
 生物除磷 173
 生物排水 308
 生物脱氮 173
 生物滤池 174
 生物膜法 174
 生活污水 169
 生理干旱 354
 生化需氧量 297
 生态水文学 278
 生态水利学 224
 生物活性炭法 175
 生活用水水价 389
 生态和环境需水 290
 仙鹤寺 19
 白沟 254
 白宫 50
 白渠 253
 白炽灯 112
 白金汉宫 49
 白山水电站 409
 白天鹅宾馆 14
 甩负荷 329
 印度河灌区 423
 外八庙 26
 外溢光 112
 外墙外保温系统 87
 冬宫 44
 鸟瞰图 60
 包豪斯 53

[丶]

主阀 326
 主流 360
 主拱圈 158
 主流线 360
 主固结沉降 176
 主体结构工程 103
 市中心 57
 市郊铁路 126
 市政工程 58
 市政工程测量 218
 立帖 81
 立波 378
 立堵 351
 立交桥 153
 立体声 116
 立交涵闸 340
 立体交叉 145
 立体道口 129
 立粉彩画 86
 立式水轮发电机 328
 半日潮 380
 半地下室 80
 半圆型防波堤 375
 汀步桥 153
 汇流 283
 汇水面积测量 221
 汉延渠 254
 汉堡港 426
 宁波港 416
 穴灌 355
 永丰圩 257
 永济渠 255
 永祚寺 17

[一]

尼罗河灌区 423
 尼德芬诺升船机 425
 民生渠 260
 民防工程 190

- | | | | | | |
|--------------|-----|-------------|----------|----------------|----------|
| 民族文化宫 | 8 | 圩 | 308 | 地下水超采 | 292 |
| 弗劳德 | 243 | 圩区 | 308 | 地下式厂房 | 325 |
| 弗劳德数 | 266 | 圩烷 | 308 | 地下连续墙 | 180, 187 |
| 加气剂 | 202 | 圩堤 | 352 | 地下含水层 | 292 |
| 加筋土 | 181 | 圩工泵 | 313 | 地下停车场 | 191 |
| 加腋梁 | 93 | 圩工桥 | 156 | 地方坐标系 | 217 |
| 加强层 | 96 | 地坛 | 11 | 地坪磨光机 | 214 |
| 加气混凝土 | 202 | 地板 | 85 | 地基承载力 | 175 |
| 召信臣 | 233 | 地基 | 175 | 地基稳定性 | 176 |
| 皮托管 | 269 | 地道 | 128 | 地下工程防护 | 190 |
| 皮数杆 | 108 | 地磅 | 129 | 地下水水文学 | 277 |
| 边滩 | 360 | 地下水 | 167, 282 | 地下水资源量 | 289 |
| 边界层 | 268 | 地下室 | 80 | 地下管线测量 | 221 |
| 边坡稳定性 | 177 | 地下街 | 191 | 地表水资源量 | 289 |
| 发电库容 | 227 | 地表水 | 167 | 地基容许变形 | 177 |
| 发光顶棚 | 114 | 地垄墙 | 86 | 地下水临界深度 | 309 |
| 发光雕塑 | 112 | 地下厂房 | 190 | 地表水水质指标 | 296 |
| 发光二极管 | 115 | 地下水位 | 282 | 地下水容许开采量 | 292 |
| 发泡黏合剂 | 207 | 地下水库 | 292 | 地基承载力特征值 | 99 |
| 圣马可广场 | 47 | 地下径流 | 282 | 地表水环境质量标 | |
| 圣马可教堂 | 47 | 地下空间 | 182 | 准 | 162 |
| 圣彼得大教堂 | 46 | 地下建筑 | 3, 182 | 地下管线非开挖技 | |
| 圣保罗大教堂 | 46 | 地下铁道 | 184 | 术施工 | 190 |
| 圣索非亚教堂 | 43 | 地下商场 | 190 | 场地 | 96 |
| 对流雨 | 280 | 地下渠道 | 301 | 场地利用系数 | 61 |
| 台 | 30 | 地下灌溉 | 304 | 机电排灌 | 310 |
| 台阶 | 87 | 地形设计 | 67 | 机场测量 | 221 |
| 台基 | 87 | 地形测量 | 218 | 机械通风 | 121 |
| 台模 | 107 | 地坪标高 | 217 | 机械化滑道 | 374 |
| 台风雨 | 280 | 地表径流 | 282 | 芍陂 | 250 |
| 台北圆山桥 | 149 | 地面工程 | 104 | 芝加哥学派 | 52 |
| 台北 101 | 15 | 地面灌溉 | 302 | 共同沟 | 191 |
| 辽宁大伙房输水隧 | | 地被植物 | 66 | 共有建筑面积 | 62 |
| 洞 | 187 | 地基处理 | 175 | 共有建筑面积分摊 | |
| | | 地基变形 | 175 | 系数 | 62 |
| | | 地基基础 | 3 | 考斯加可夫 | 245 |
| | | 地基模型 | 176 | 老虎窗 | 84 |
| | | 地源热泵 | 120 | 亚洲建筑师协会 | 6 |
| | | 地震作用 | 99 | 西门豹 | 233 |
| | | 地震烈度 | 99 | 西门豹渠 | 251 |
| | | 地下水回灌 | 292 | 西电东送 | 329 |

六 画

[一]

- 动物园
- 动力系数
- 动水压强

- 西江航道 416
 西尔斯大厦 51
 西峡门大桥 149
 列宁陵墓 44
 列车运行图 130
 压桩机 212
 压路机 215
 压力前池 323
 压强水头 264
 有压流 264
 有涡流 268
 有旋流 267
 有坝取水 338
 有效库容 227
 有缝线路 135
 有碴轨道 133
 有限振幅波 379
 有效宽厚比 98
 有机硅防水剂 201
 灰砂砖 195
 灰浆泵 214
 灰浆搅拌机 214
 达西 243
 达·芬奇 242
 百叶窗 84
 百叶中空玻璃 90
 死库容 227
 夹心墙 96
 扣件 134
 托换技术 182
 扩展基础 178
 扩散系数 274
 扬水 310
 扬程 310
 扬压力 342
 轨枕 134
 轨排 134
 轨距 136
 轨道衡 129
 轨下基础 133
 轨枕间距 134
 轨道力学 137
 轨道检查车 138
 轨道几何形位 136
 过梁 93
 过滤 165
 过木机 342
 过超高 137
 过水断面 264
 过岔速度 136
 [丨]
 光塔 40
 光源 110
 光污染 112
 光通量 109
 光电幕墙 89
 光幕反射 111
 光电流速仪 271
 光电颀分仪 271
 光源发光效率 112
 光谱光视效率 110
 吸收 172
 吸附剂 172
 吸声材料 117, 205
 吸声系数 117
 吸收式制冷 120
 刚度 97
 刚架 94
 刚架桥 151
 刚性方案 100
 刚架拱桥 155
 刚弹性方案 100
 刚性防水屋面 82
 吕彦直 34
 吕内堡升船机 425
 吊桥 152
 吊车梁 93
 吊装工程 103
 早期基督教建筑 36
 同层排水 89
 网师园 75
 回音壁 117
 回水曲线 266
 回旋水域 371
 回填灌浆 345
 [丿]
 竹楼 28
 乔木 66
 朱启钤 34
 伏汛 348
 伏尔加-顿运河 424
 伦尼 160
 伦敦桥 150
 伦敦港 427
 伦敦塔桥 150
 伦敦地下铁道 185
 伊势神宫 44
 伊泰普水利枢纽 419
 华表 30
 华清池 70
 华清宫 69
 华盛顿国家美术馆
 东馆 50
 延性 97
 延福寺 17
 延安宝塔 21
 延性破坏 97
 自由波 377
 自由港 370
 自动门 88
 自来水 162
 自然村 58
 自由射流 274
 自动扶梯 124
 自来水厂 163
 自流排水 306
 自流灌溉 300
 自然通风 121
 自然裁弯 362
 自记水位计 284
 自动排烟窗 84

- | | | | | | |
|---------------|-----|----------------|-----|----------------|---------|
| 自应力水泥 | 199 | 次固结沉降 | 176 | 污水处理厂 | 170 |
| 自保温墙体 | 87 | 决口 | 351 | 污水资源化 | 291 |
| 自然保护区 | 58 | 冰川 | 286 | 污泥消化池 | 173 |
| 自动灭火系统 | 124 | 冰坝 | 285 | 污水处理系统 | 170 |
| 自应力混凝土 | 202 | 冰情 | 285 | 污水除磷技术 | 173 |
| 自主管理灌排区 | 398 | 冰凌灾害 | 353 | 污水脱氮技术 | 173 |
| 自动跟踪水位计 | 272 | 冰情预报 | 285 | 污水处理构筑物 | 170 |
| 行洪 | 352 | 刘光文 | 240 | 江心洲 | 360 |
| 行洪区 | 352 | 刘秉忠 | 59 | 江南河 | 256 |
| 行水金鉴 | 248 | 刘敦桢 | 34 | 江南园林志 | 80 |
| 后浇带 | 96 | 刘家峡水电站 | 408 | 江阴长江大桥 | 148 |
| 后套八大渠 | 260 | 交通岛 | 145 | 江垭水利枢纽 | 402 |
| 舟桥 | 153 | 交通量 | 143 | 江南水利全书 | 249 |
| 全日潮 | 381 | 交通仿真 | 144 | 江都水利枢纽 | 402 |
| 全热交换器 | 119 | 交通建筑 | 4 | 江夏潮汐试验电站 | 412 |
| 全球水资源 | 288 | 交通标志 | 144 | 汛期 | 348 |
| 全国农业展览馆 | 8 | 交通信号 | 144 | 宇文恺 | 59, 235 |
| 会通河 | 257 | 交通工程学 | 143 | 安全门 | 88 |
| 合龙 | 352 | 交通信号灯 | 144 | 安全网 | 108 |
| 合成木材 | 192 | 交通控制系统 | 144 | 安全带 | 108 |
| 合流污水 | 170 | 产流 | 283 | 安全度 | 97 |
| 合流制排水系统 | 167 | 充气建筑 | 4 | 安全梯 | 88 |
| 企口板 | 85 | 庄俊 | 34 | 安全帽 | 108 |
| 伞式水轮发电机 | 328 | 闭气 | 352 | 安济桥 | 146 |
| 负摩阻力 | 100 | 闭塞效应 | 100 | 安澜桥 | 146 |
| 色度 | 162 | 问水集 | 247 | 安全系数 | 97 |
| 色温 | 110 | 灯桩 | 369 | 安全玻璃 | 90 |
| 多层建筑 | 3 | 灯船 | 369 | 安特卫普港 | 426 |
| 多点系泊 | 372 | 灯塔 | 369 | 兴利库容 | 227 |
| 多用途码头 | 373 | 灯槽 | 114 | 兴圣教寺塔 | 20 |
| 多伦多电视塔 | 52 | 灯具效率 | 112 | 设备层 | 81 |
| 多级孔板消能 | 335 | 灯泡式水轮发电机 | 328 | 设计水位 | 288 |
| 多道抗震设防 | 99 | 米勒 | 245 | 设计洪水 | 348 |
| 多胶凝全断面碾压 | | 污水 | 169 | 设计强度 | 97 |
| 工法 | 346 | 污染 | 161 | 设计暴雨 | 349 |
| | | 污染物 | 169 | 设防水位 | 347 |
| | | 污染源 | 169 | 设计年径流 | 288 |
| | | 污水处理 | 170 | 设计保证率 | 288 |
| | | 污水灌溉 | 300 | 军港 | 370 |
| | | 污泥消化 | 173 | 农业水价 | 389 |
| | | 污染指数 | 295 | 农田水利 | 297 |
| | | | | | |
- [、]
- | | |
|--------------|-----|
| 冲刷 | 360 |
| 冲沙闸 | 339 |
| 冲泻质 | 356 |
| 冲击式水轮机 | 325 |

农业水文学 279
 农田排水系统 306
 农田排水管理 309
 农民用水者协会 398

[一]

异形柱 96
 异重流 275
 导坑 187
 导水墙 335
 导航墙 342
 导水机构 326
 导叶开度 327
 导流建筑物 363
 艮岳 70
 阳台 89
 防汛 348
 防洪 348
 防火门 88
 防火带 88
 防火墙 86
 防冲槽 341
 防爬器 135
 防波堤 374
 防洪墙 352
 防浪墙 375
 防渗墙 335
 防火分区 88
 防火卷帘 88
 防水工程 103
 防水卷材 204
 防水砂浆 197
 防护绿带 58
 防咸蓄淡 309
 防洪工程 350
 防洪库容 227
 防洪标准 348
 防洪调度 350
 防凌措施 353
 防烟分区 88
 防烟楼梯 88

防风固沙林 318
 防水混凝土 202
 防波堤口门 374
 防洪风险率 350
 防洪保护费 386
 防烟楼梯间 88
 防洪工程效益 386
 防洪工程措施 349
 防辐射混凝土 202
 防洪非工程措施 350
 防洪决策支持系统 350
 观象台 40
 观演建筑 4
 羽流 274
 孙叔敖 232
 驰道 143
 红场 44
 红线 58
 红旗渠灌区 415
 红水河梯级开发 228
 纤维板 192
 纤维水泥板 208
 纤维混凝土 203
 级配 200
 纪念公园 65
 巡道 138

七 画

[一]

玛纳斯河灌区 414
 麦积山石窟 29
 进深 62
 进水闸 339
 进(出)港航道 371
 运河 361
 运梁车 216
 运输机械 210
 寿山艮岳 70
 坝 330
 坝轴线 333

坝下消能 268
 坝体分缝 333
 坝内式厂房 324
 坝式水电站 319
 坝后式厂房 324
 坝体排沙孔 334
 坎儿井 261
 坍方 140
 坍落度 200
 均匀度 114
 均匀流 264
 块石路面 142
 杜诗 234
 杜甫草堂 70
 极限状态 97
 极限强度 97
 杨廷宝 35
 杨浦大桥 148
 丽江古城 28
 克里姆林 43
 克里姆林宫 44
 克拉斯诺亚尔斯克
 水电站 420
 汞灯 113
 赤潮 295
 声级 116
 声线 116
 声源 116
 声压级 116
 声耦合 117
 花卉 66
 芯柱 89, 94
 苏通大桥 149
 苏伊士运河 424
 苏州古典园林 80
 苏丹艾哈迈德清真
 寺 43
 孝堂山郭氏墓石祠 23
 李冰 233
 李春 33
 李诚 33

- 李渔 79
李仪祉 237
李国豪 160
李赋都 238
李家峡水电站 411
严恺 241
束水归槽 367
束水攻沙 363
两部制水价 388
两浙海塘通志 248
矾头 364
医疗建筑 4
折板结构 92
折中主义建筑 38
抢险 351
投光灯 114
抗裂度 97
抗震缝 95
抗旱天数 354
抗旱保墒 355
抗震等级 99
抗旱保水剂 355
抗震设防分类 100
抗震设防烈度 100
护角 86
护坦 341
护坡 139
护岸工程 365
报讯 348
轩 31
连拱坝 332
连拱隧道 183
连续梁桥 155
连续刚架桥 156
- [丨]
- 步行区 57
吹填工程 365
时程分析法 99
助航设施 368
别墅 3
- 吴哥寺 42
吴中水利书 246
岗位送风 118
旱桥 153
旱船 68
旱喷泉 69
旱地农业 355
旱情监测 354
园冶 80
园林 1, 63
园路 69
园林工程 63
园林小品 68
园林机械 63
园林建筑 68
园林理水 68
园林植物 66
园林雕塑 63
园林树木学 66
围岩 187
围垦 308
围堰 343
围护结构 83
围岩压力 187
围海工程 376
里坊 31
- [丿]
- 氙灯 114
体育建筑 4
伸缩缝 94, 334
作物系数 298
作物需水量 298
作物耐盐能力 309
作物耐渍深度 306
作物需水临界期 298
作物水分生产函数 299
伯努利 242
伯努利定理 264
伯鲁涅列斯基 53
低辐射玻璃 121
- 低压输水灌溉管道 ... 301
住宅用地 63
位山灌区 414
位置水头 264
佛光寺 16
佛子岭水库 407
佛罗伦萨大教堂 47
邻里单位 57
余流 381
含沙量 358
谷坊 317
孚日广场 48
孚-勒-维贡府第 47
坐水种 355
饮用水深度处理 165
刨花板 193
系杆拱桥 155
系船浮筒 372
系统水文学 278
条田 302
条形基础 179
岛式码头 373
- [、]
- 冻结法隧道施工 189
冷轧钢筋 193
冷却水管 344
冷拔钢筋 193
冷拉钢筋 193
冷弯薄壁型钢 95
亨伯大桥 150
庀殿 81
床沙质 356
库容 227
库容系数 320
应县木塔 19
应急照明 112
应用水文学手册 249
汪胡桢 237
汪菊潜 140
沥青 204

沥青路面 142
 沥青混凝土 204
 沥青混凝土路面 142
 沥青混凝土摊铺机 ... 215
 沙枕 366
 沙波 357
 沙滩 360
 沙玉清 239
 沙质海岸 383
 沙特尔大教堂 43
 汽车起重机 208
 泛水 83
 泛光照明 111
 泛舟禅师塔 20
 沧浪亭 74
 沟洫 307
 沟灌 302
 沟头防护 317
 汴水 254
 沉井 179
 沉降 176
 沉排 364
 沉淀 170
 沉箱 179
 沉沙池 341
 沉降缝 94
 沉砂池 171
 沉淀池 170
 沉井基础 159
 沉降速度 357
 沉管法隧道施工 189
 怀仁堂 10
 快速公共汽车交通 ... 144
 完全水价 388
 社稷坛 11
 社区公园 65
 补偿基础 178
 初测 130
 初祖庵 22
 初步设计 60
 启闭机 341

[一]

张戎 234
 张涟 79
 张然 79
 张书农 240
 张含英 238
 张昌龄 238
 张瑞瑾 241
 灵渠 252
 灵光寺佛牙舍利塔 22
 层高 85
 层流 265
 尾流 269
 尾水管 327
 尾矿坝 333
 局部冲刷 359
 局部倾斜 178
 局部照明 112
 陆地水文学 277
 阿尔托 55
 阿尔贝蒂 53
 阿基米德 242
 阿房宫遗址 30
 阿尔汗布拉宫 44
 阿斯旺水利枢纽 418
 陈植 36
 陈潢 237
 陈占祥 59
 附壁射流 274
 陀螺定向测量 220
 妙应寺白塔 19
 努列克坝 422
 劲性钢筋混凝土结
 构 95
 纳滤 174
 纵向混合 275
 纵向拖拉架桥法 159
 纽约·新泽西港 426

八 画

[一]

环流 358
 环形交叉 145
 环秀山庄 75
 环状管网 164
 环境水价 389
 环境水体 276
 环境光学 109
 环境声学 115
 环境工程学 161
 环境水力学 273
 环境水文学 278
 环境水利学 224
 环境流体力学 273
 环境水力学反问题 ... 276
 现代派建筑 39
 规则波 378
 青岛港 417
 青马大桥 149
 青函隧道 186
 青铜峡灌区 414
 青铜峡水利枢纽 401
 表面射流 274
 武汉长江大桥 147
 武汉长江隧道 185
 坡桥 156
 林荫道 64
 林肯纪念堂 50
 板桥 154
 板拉桥 154
 板柱-剪力墙结构 95
 松花坝 257
 枫丹白露宫 48
 构件 92
 构造柱 90
 构筑物 2
 杭州西湖 77
 杭州湾跨海大桥 149

- | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| 取水工程 163 | 拙政园 72 | 岸边式厂房 325 |
| 取水构筑物 163 | 招宝山大桥 148 | 岩棉 197 |
| 取水建筑物 330 | 拨道 138 | 岩石园 66 |
| 取水许可证制度 392 | 转轮 327 | 岩锚梁 347 |
| 卧式水轮发电机 328 | 转盘 129 | 昆明池 253 |
| 直立式防波堤 374 | 转体法 159 | 易家训 245 |
| 英古里坝 422 | 斩假石 194 | 罗浮宫 46 |
| 英国国会大厦 49 | 轮渡 140 | 罗博林 160 |
| 英法海峡隧道 186 | 轮椅坡道 89 | 罗马水道 41 |
| 英国皇家建筑师学会 6 | 软木板 193 | 罗布林卡 77 |
| 苑 64 | 软土路基 139 | 罗马风建筑 37 |
| 茅以升 160 | 到发线有效长 132 | 罗马大角斗场 41 |
| 其他用地 63 | 势流 267 | 国土规划 1,55 |
| 雨 279 | | 国际水法 390 |
| 雨量 280 | [丨] | 国际饭店 12 |
| 雨量器 280 | 非均匀流 264 | 国际式建筑 39 |
| 雨水利用 291 | 非定常流 264 | 国家大剧院 10 |
| 矿棉 197 | 非线性波 379 | 国家体育场 9 |
| 矿化度 291 | 非恒定流 264 | 国际水文计划 232 |
| 矿物棉 197 | 非烧结砖 195 | 国际水法协会 231 |
| 矿渣棉 197 | 非牛顿流体 263 | 国家游泳中心 9 |
| 矿山法隧道施工 188 | 非充分灌溉 297 | 国际大坝委员会 230 |
| 矿渣硅酸盐水泥 198 | 非经营性水利项目 395 | 国际水资源协会 231 |
| 码头 372 | 齿墙 341 | 国际建筑师协会 6 |
| 郑宣 235 | 齿轨铁路 128 | 国际照明委员会 115 |
| 顶棚 84 | 虎门大桥 148 | 国际水文科学协会 231 |
| 顶升法 107 | 帕拉弟奥 54 | 国际现代建筑协会 53 |
| 顶推法 158 | 帕提依神庙 41 | 国际灌溉排水委员 |
| 顶管测量 220 | 旺多姆广场 48 | 会 230 |
| 顶管法施工 189 | 明沟 89 | 国家奥林匹克体育 |
| 抹灰工程 104 | 明渠 154,267 | 中心 9 |
| 抹面砂浆 197 | 明孝陵 25 | 国际水利工程与研 |
| 拔桩机 212 | 明十三陵 25 | 究协会 231 |
| 抽咸补淡 309 | 明沟排水 307 | 固体声 117 |
| 抽水蓄能电站 320 | 明渠水力学 249 | 固结灌浆 345 |
| 拉格朗德二级水电 | 明惠大师塔 19 | |
| 站 420 | 明石海峡大桥 151 | [丿] |
| 拦门沙 384 | 明挖法地铁车站和 | 牧区水利 224 |
| 拦污栅 323 | 隧道施工 188 | 和平饭店 13 |
| 拦河坝 330 | 凯旋门 42 | 刮板输送机 210 |
| 拦河闸 339 | 岸 359 | 季相 67 |

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| 季节性电能 321 | 鱼鳞坑 317 | 力 100 |
| 垂脊 32 | 周文德 245 | 炎帝陵 24 |
| 垂向混合 274 | 周边缝 333 | 卷吸 276 |
| 供暖 117 | [丶] | 卷流 274 |
| 使用面积 62 | 净化 170 | 卷棚 32 |
| 侧面标志 369 | 净藏禅师塔 20 | 卷棚顶 82 |
| 侧槽式溢洪道 336 | 放淤 299 | 浅滩 367 |
| 佩罗 54 | 放淤工程 365 | 浅水波 378 |
| 岳阳楼 22 | 京杭运河 258 | 浅基础 178 |
| 兒宽 233 | 变形缝 89 | 浅埋暗挖隧道施工 ... 188 |
| 径流 282 | 变形观测 222 | 法门寺塔 22 |
| 径流量 282 | 变态混凝土 346 | 法王寺塔 20 |
| 径流系数 282 | 变顶高尾水洞 324 | 泄洪 350 |
| 径流调节 290 | 变刚度调平设计 100 | 泄水孔 334 |
| 径流预报 285 | 变形观测控制网 222 | 泄水闸 339 |
| 径流模数 282 | 变制冷剂流量空调 | 泄水中孔 334 |
| 径流式水电站 319 | 系统 121 | 泄水表孔 334 |
| 钺脊 83 | 底流消能 268 | 泄水底孔 334 |
| 钺堤 363 | 底部剪力法 99 | 泄水建筑物 330 |
| 乳化沥青 204 | 底栏栅式取水 339 | 河工 363 |
| 贫民窟 58 | 废水处理 170 | 河口 283 |
| 金堤 252 | 废水再用 170 | 河汊 359 |
| 金字塔 40 | 闸门 340 | 河床 359 |
| 金经昌 59 | 闸阀 164 | 河势 361 |
| 金门大桥 150 | 闸墩 340 | 河型 361 |
| 金茂大厦 13 | 闸底板 341 | 河流 283 |
| 金陵饭店 12 | 闸口白塔 21 | 河湾 359 |
| 金包银工法 346 | 郑国 233 | 河源 283 |
| 金属卤化物灯 115 | 郑国渠 251 | 河槽 359 |
| 采光井 80 | 郑肇经 237 | 河漫滩 360 |
| 采光系数 110 | 单向板 158 | 河口导堤 368 |
| 采光标准 110 | 单向阀 168 | 河口演变 384 |
| 受力钢筋 93 | 单位线 283 | 河防一览 247 |
| 受纳水体 276 | 单向交通 143 | 河防通议 246 |
| 受力蒙皮作用 98 | 单位工程 102 | 河床下切 362 |
| 饰面工程 104 | 单线铁路 126 | 河床粗化 362 |
| 饰面砂浆 198 | 单项工程 103 | 河床演变 359 |
| 胀轨跑道 135 | 单点系泊 372 | 河相关系 360 |
| 肥水灌溉 300 | 单宽流量 334 | 河套灌区 413 |
| 鱼道 342 | 单桩竖向极限承载 | 河流节点 362 |
| 鱼嘴 366 | | 河流自净 161 |

河流阻力	357	波浪	377	空腹拱桥	155
河流泥沙	356	波能	379	空气洗涤室	118
河流渠化	226	波群	379	空气清净器	119
河渠纪闻	248	波能谱	379	空气源热泵	120
河道清障	353	波洛米尼	54	空腹重力坝	331
河道管理	397	波浪发电	320	空气处理机组	119
河道整治	362	波浪折射	380	空气能热水器	121
河湾蠕动	362	波浪变形	380	空间网架结构	91
河工建筑物	366	波浪绕射	380	空调机室外机座板	89
河口水文学	279	波涌灌溉	303	穹窿	82
河床式厂房	324	泾惠渠	261	视敏度	111
河流动力学	356	泾惠渠灌区	414	视觉敏锐度	111
河流过渡段	360	治水筌蹄	247	衬砌	337
河道内用水	290	治导工程	363	房地产开发	5
河道整治线	362	治河方略	247	房屋静力计算方案 ...	100
河工模型试验	358	治涝工程效益	386	庠斗	315
河口航道整治	368	宝带桥	146	[一]	
河流泥沙运动	356	宝鸡峡灌区	414		
河流梯级开发	319	定测	130	弧光灯	113
河流综合利用	225	定常流	264	建筑	1
河流数值模拟	358	定向测量	220	建筑业	100
河口盐淡水混合	383	定向爆破	140	建筑师	2
泸定桥	147	定线测量	222	建筑物	2
油港	370	官厅水库	406	建筑学	1
油漆	205	实心砖	195	建设单位	101
油码头	373	实用堰	266	建设项目	101
油井水泥	199	实腹拱桥	155	建设监理	101
油质清漆	205	实木复合地板	207	建设程序	101
油污染模拟	273	实时联机水文预报 ...	287	建筑十书	53
泊位	371	学院派建筑	38	建筑艺术	1
沿岸权	392	空化	268	建筑节能	5
泡沫玻璃	206	空蚀	268	建筑市场	101
泡沫玻璃外墙外保 温系统	87	空气幕	124	建筑机械	3,208
泥沙级配	357	空斗墙	86	建筑光学	109
泥沙起动	357	空心板	157	建筑设计	2,60
泥沙絮凝	356	空心砖	195	建筑设备	2
泥沙运动力学	249	空中花园	66	建筑防潮	119
沼泽	225	空气调节	118	建筑材料	3,192
沼泽化	308	空心楼板	85	建筑声学	115
沼气发酵	173	空间结构	91	建筑系数	61
		空调机组	123	建筑环境	2

建筑规范	1	建筑工业经济学	5	组合体系桥	152
建筑构造	2,80	建筑安装工作量	106	经营性水利项目	395
建筑法规	1	建筑安装工程量	106	孟莎屋顶	82
建筑空间	2	建筑物沉降观测	222	贯流泵	311
建筑标准	1	建筑气候区划标准	122	贯通测量	220
建筑砂浆	197	建筑用高分子材料	208	贯流式水轮机	326
建筑面积	62	建筑地震破坏等级	99	承台	178
建筑保温	120	建筑玻璃太阳隔热膜	90	承重结构	158
建筑施工	2,100	居民点	57	承德离宫	72
建筑结构	2,91	居住小区	57		
建筑高度	91	居住单元	62		
建筑陶瓷	195	居住建筑	3		
建筑密度	61	居住面积	62		
建筑隔热	118	居住区用地	63		
建筑模数	61	屈曲	98		
建管合一	395	屈服强度	97		
建筑工业化	101	陕西八惠	261		
建筑方格网	220	陕西历史博物馆	12		
建筑平面图	60	降水	279		
建筑立面图	60	降水物	279		
建筑坐标系	217	降水量	280		
建筑物理学	2,109	降水历时	280		
建筑标准化	61	降水强度	280		
建筑热工学	117	降雨-径流关系	283		
建筑透视图	60	限制坡度	131		
建筑剖面图	60	参考作物需水量	298		
建筑综合征	5	驻波	378		
建筑工程测量	219	驻点	269		
建筑平面系数	61	驼峰调车场	132		
建筑生产企业	101	驿道	143		
建筑立体绿化	81	线路	125		
建筑安装工程	102	线性波	379		
建筑安装企业	101	线间距离	131		
建筑设计规范	60	线路平面	132		
建筑红线测量	218	线路机械	215		
建筑制品机械	213	线路冻害	139		
建筑定型设计	61	线路测量	130,222		
建筑标准设计	61	线路纵断面	132		
建筑施工技术	106	线控制交通信号	144		
建筑通用设计	61	组合构件	92		
建筑概念设计	61				

- 城市总体规划 55
 城市基础设施 59
 城市控制测量 218
 城镇给水效益 387
 城市工程管线综合 59
 城市用地功能布局 56
 城市用地竖向规划 56
 城市生活垃圾处理
 机械 216
 城市基础地理信息
 系统 218
 栈桥 153
 栈道 143
 栈桥码头 373
 标准强度 97
 标准轨距铁路 125
 枯水 354
 枯水位 354
 枯水期 354
 枯山水庭园 65
 相容性 90
 相对压强 263
 相对弯曲 177
 相关色温 111
 柱 94
 树根桩 181
 树状管网 164
 故宫 10
 胡佛水坝 421
 封冻 285
 封檐板 83
 封拱温度 344
 封闭楼梯间 88
 荆江大堤 259
 荆江分洪工程 406
 南岳庙 18
 南京港 418
 南浦大桥 148
 南朝陵墓 25
 南水北调工程 403
 南京长江大桥 147
 南京长江隧道 186
 南京水利科学研究
 院 232
 草坪 66
 草砖 90
 带式输送机 210
 荧光灯 113
 赵深 34
 赵人俊 242
 赵州桥 146
 赵州陀罗尼经幢 21
 砖 194
 砌块 194
 砌石坝 333
 砌体工程 103
 砌体结构 92
 砌筑砂浆 197
 砌体柱高厚比 100
 砌体墙高厚比 100
 耐火极限 98
 耐火混凝土 202
 耐酸混凝土 202
 耐碱混凝土 202
 牵引定数 132
 泵车 310
 泵站 167, 310
 泵船 310
 泵站效率 310
 泵送混凝土 204
 咸水 291
 咸水淡化 165
 咸水灌溉 300
 面污染源 294
 面流消能 268
 面水准测量 221
 面板堆石坝 333
 挂落 82
 挂镜线 86
 拱 95
 拱坝 331
 拱架 158
 拱桥 151
 拱座 334
 挡土墙 181
 挡潮闸 339
 挡风天窗 123
 挡烟垂壁 87
 挡水建筑物 329
 挑梁 93
 挑流坝 364
 挑流消能 268
 挑流鼻坎 334
 挖槽 368
 挖沟机 211
 挖泥船 365
 挖掘机 211
 轴压力 98
 轴流泵 311
 轴流式水轮机 325
 轻轨铁路 128
 轻质隔断 88
 轻质混凝土 202
 轻型木结构 81
 []
 点污染源 294
 背景噪声 117
 临界水深 265
 竖井 187
 竖曲线 131
 竖井排水 307
 竖井式进水口 337
 竖井联系测量 220
 响度 116
 响度级 116
 哈德良离宫 41
 虹桥 151
 虹吸工程 338
 虹吸排水 83
 虹吸联井 305
 虹吸式溢洪道 337
 炭精灯 113

显色性 111
 显色指数 112
 星形广场凯旋门 48
 囿 63

[丿]

拜占庭建筑 36
 钙塑板 204
 钢轨 134
 钢筋 193
 钢丝网 196
 钢纤维 196
 钢结构 92
 钢轨伤损 138
 钢轨探伤 138
 钢渣水泥 199
 钢丝网水泥 199
 钢结构工程 104
 钢筋冷加工 193
 钢筋调直机 214
 钢筋混凝土 202
 钢筋混凝土结构 92
 钢管混凝土结构 95
 钢与混凝土组合梁 93
 钢丝网架水泥聚苯
 乙烯夹芯板 90
 钠灯 114
 钣梁 93
 矩形隧道 183
 种植屋面 83
 秋汛 348
 秋霞圃 76
 科技园区 58
 科隆大教堂 45
 缸砖 195
 复合桩基 180
 复合材料管 165
 复古主义建筑 38
 香港港 418
 香山饭店 10
 香港海洋公园 78

香港中国银行大楼 15
 香港上海汇丰银行
 大楼 15
 选线 130
 适航水深 367
 毡包 27
 氢离子浓度指数
 166, 296
 重檐 32
 重力坝 331
 重现期 288
 重力拱坝 331
 重载铁路 128
 重力载荷代表值 99
 便桥 153
 修建性详细规划 56
 保证水位 347
 保温砂浆 197
 保守性物质 276
 促凝剂 201
 侯叔献 235
 顺坝 363
 顺岸码头 372
 顺直型河道 361
 泉 282
 禹 232
 禹贡 246
 禹贡锥指 247
 须恺 237
 须弥座 87
 盾构 216
 盾构法隧道施工 189
 狮子林 74
 独乐寺 17
 独立基础 179
 独轨铁路 127
 独立坐标系 217
 急流 267
 急变流 267
 急流滩 367

[、]

施工层 105
 施工段 105
 施工缝 108
 施嘉扬 238
 施工导流 343
 施工放样 220
 施工定额 106
 施工测量 220
 施工索赔 101
 施工管理 105
 施工图设计 60
 施工图预算 106
 施工控制网 219
 施工进度计划 106
 施工作业计划 106
 施工组织设计 106
 施工总平面图 106
 施工操作规程 106
 施工质量验收规范 107
 施工质量验收统一
 标准 107
 亭 30
 亭子间 32
 亮度对比 111
 帝国州大厦 50
 音质 116
 弯桥 156
 弯曲型河道 361
 庭园 64
 阀 168
 阁 31
 前进波 378
 总氮 296
 总磷 296
 总平面图 60
 美岱召 18
 美因-多瑙运河 424
 美国国会大厦 50
 美国建筑师学会 6

逆筑法施工 189
 差异沉降 176
 养路 137
 洁净室 118
 洪水 347
 洪峰 347
 洪水位 347
 洪水期 348
 洪泛区 353
 洪水保险 351
 洪水总量 347
 洪水频率 348
 洪水演算 347
 洪灾损失 386
 洪水风险图 350
 洪水预报系统 350
 浊度 162
 测量 216
 测压管 263
 测深仪 284
 测量控制网 217
 活动桥 153
 活性炭 166
 活动隔断 87
 活性污泥法 172
 洛阳桥 146
 洛惠渠 261
 洛可可建筑 38
 洛阳名园记 79
 洛惠渠灌区 415
 洛克菲勒中心 51
 济州河 257
 济南黄河公路桥 148
 洲际铁路 126
 浑水灌溉 299
 恒定流 264
 室内声学 115
 室内净高 85
 室内音质 115
 室内装饰 5
 室内平顶图 60

室内热环境 122
 室内环境设计 61
 室内空气品质 120
 室外临界照度 110
 室内立面展示图 61
 客家土楼 27
 觉山寺塔 20
 突堤码头 372
 诱导缝 346
 神户港 427

[→]

费理门 243
 屋顶 81
 屋面 82
 屋脊 83
 屋顶花园 65
 屋面单层防水 83
 退田还湖 226
 陡槽 337
 除盐 165
 除尘器 123
 险工 351
 胥溪 250
 架空层 81
 架桥机 216
 架立钢筋 93
 架空地板 85
 架空索道 210
 柔性防水屋面 82
 结晶 171
 结构钢 193
 结合梁桥 151
 结构力学 91
 结构试验 96
 结构面积 62
 结构转换层 96
 结构稳定性 96
 结构动力特性 99
 结构抗震性能 99
 结构模型试验 343

结构物与地基基础
 共同作用 177
 给水工程 162
 给水处理 165
 给水系统 163
 给水排水工程 3, 160
 绝对压强 263
 绞车 209
 绞滩 369
 统一眩光值 112

十 画

[一]

秦渠 253
 秦始皇陵 24
 秦皇岛港 417
 秦兵马俑坑 24
 泰西 245
 泰勒 245
 泰吉·玛哈尔陵 42
 埋置深度 177
 垸 308
 埃菲尔铁塔 49
 埃德蒙斯顿泵站 423
 框架 94
 框筒结构 92
 框支剪力墙结构 95
 框架剪力墙体系 96
 桔槔 315
 栖霞寺舍利塔 20
 桥台 157
 桥身 156
 桥面 156
 桥梁 145
 桥墩 157
 桥头堡 157
 桥梁工程 3, 145
 桥梁支座 157
 桥梁机械 215
 桥梁美学 145

- | | | | | | |
|---------------|-----|----------------|-----|---------------|----------|
| 桥梁测量 | 220 | 起道 | 138 | 圆明园遗址公园 | 72 |
| 桥梁造型 | 146 | 起动流速 | 357 | [] | |
| 桥面伸缩缝 | 157 | 起重机械 | 208 | 特尔福德 | 160 |
| 桥面连续措施 | 157 | 载荷效应 | 98 | 特征波高 | 379 |
| 桥面伸缩装置 | 157 | 载荷代表值 | 98 | 特种水泥 | 199 |
| 桥梁风洞试验 | 159 | 载荷组合值 | 98 | 钱宁 | 241 |
| 桁架 | 94 | 载荷标准值 | 98 | 钱镠 | 235 |
| 桁架拱桥 | 152 | 载荷效应组合 | 98 | 钱塘涌潮 | 381 |
| 桁架梁桥 | 151 | 哥特建筑 | 37 | 钱塘江二桥 | 147 |
| 栓焊结构 | 158 | 哥特复兴建筑 | 39 | 钱塘江大桥 | 147 |
| 桅杆起重机 | 209 | 破碎机 | 213 | 钱塘江海塘 | 259 |
| 格田 | 302 | 破碎波 | 378 | 钻孔灌注桩 | 159, 180 |
| 格堤 | 363 | 夏原吉 | 236 | 铁路 | 125 |
| 格罗皮乌斯 | 55 | 套内面积 | 62 | 铁路网 | 125 |
| 桩 | 178 | 原木 | 192 | 铁道工程 | 2, 125 |
| 桩基础 | 180 | 原型观测 | 342 | 铁路干线 | 125 |
| 桩工机械 | 212 | 振动打桩机 | 212 | 铁路支线 | 125 |
| 桩筏基础 | 180 | 振动压路机 | 215 | 铁路区间 | 131 |
| 桩箱基础 | 180 | 振动输送机 | 210 | 铁路车站 | 132 |
| 配筋率 | 93 | 振型分解法 | 99 | 铁路轨道 | 132 |
| 配水管网 | 164 | 换乘枢纽 | 143 | 铁路设计 | 129 |
| 配光曲线 | 111 | 换土垫层法 | 182 | 铁路枢纽 | 132 |
| 配筋砌体结构 | 96 | 换算长细比 | 98 | 铁路限界 | 129 |
| 配筋砌块砌体剪力 | | 捣固 | 137 | 铁道工程学 | 125 |
| 墙结构 | 96 | 热泵 | 122 | 铁路专用线 | 125 |
| 都江堰 | 251 | 热污染 | 294 | 铁路起重机 | 209 |
| 都江堰灌区 | 413 | 热风供暖 | 118 | 铁铝酸盐水泥 | 199 |
| 真空 | 263 | 热水供暖 | 117 | 铁路工程测量 | 222 |
| 真空井 | 304 | 热河行宫 | 72 | 铁路运输能力 | 130 |
| 真空泵 | 313 | 热反射玻璃 | 206 | 铁路通过能力 | 130 |
| 真空玻璃 | 90 | 热污染模拟 | 273 | 铁路输送能力 | 130 |
| 莱茵河河口整治 | 425 | 热丝(膜)流速仪 | 272 | 造景 | 69 |
| 莫高窟 | 28 | [] | | 造园学 | 63 |
| 荷兰围海工程 | 419 | 监禄 | 233 | 造床流量 | 360 |
| 盐碱土 | 308 | 监理规划 | 101 | 造景灯光 | 112 |
| 盐水异重流 | 275 | 眩光 | 110 | 透水坝 | 364 |
| 盐度分层流 | 275 | 恩格司 | 243 | 透明度 | 162, 285 |
| 盐碱地改良 | 308 | 恩瓦利德教堂 | 48 | 透空式防波堤 | 375 |
| 贾让 | 234 | 圆明园 | 72 | 氧化剂 | 172 |
| 贾鲁 | 235 | 圆厅别墅 | 47 | 氧化塘 | 174 |
| 速凝剂 | 201 | | | | |

- 借景 69
 倾斜 177
 倾卸汽车 210
 倒套 360
 倒虹管 168
 倒虹吸工程 338
 倒置式屋面 82
 射流 274
 射流泵 312
 徐芝纶 240
 徐光启 236
 航标 368
 航道 366
 航标配布 369
 航道整治 366
 航道整治线 368
 航道整治水位 367
 航道整治流量 367
 舫 68
 釜山港 426
 脆性破坏 97
 胸墙 340
 胶合板 193
 胶凝材料 197
 胶粉可发性聚苯乙
 烯颗粒保温浆料
 外墙外保温系统 87
 留园 74
- [丶]
- 凌汛 348
 凌鸿勋 140
 凋萎系数 299
 站台 129
 站线 132
 效果图 60
 郭守敬 235
 部分预应力混凝土
 结构 158
 高架桥 153
 高家堰 259
 高雄港 418
 高颐阙 23
 高镜莹 238
 高层建筑 3
 高炉矿渣 200
 高空作业 108
 高架铁路 126
 高桩承台 157
 高速公路 141
 高速水流 268
 高速铁路 126
 高铝水泥 199
 高雄隧道 186
 高含沙水流 358
 高架道路桥 153
 高强混凝土 203
 高压汞荧光灯 113
 高压喷射灌浆 345
 高层建筑给水 164
 高性能混凝土 203
 高速客运专线 126
 高强螺栓连接 158
 高锰酸钾指数 166
 离散 274
 离心泵 311
 离岸堤 376
 离子交换 165
 紊流 265
 脊骨梁桥 155
 瓷质砖 196
 资源型缺水 292
 席力图召 18
 唐徕渠 256
 病险水库除险加固 396
 疲劳破坏 97
 阅江楼 23
 烧结砖 195
 粉煤灰 199
 粉煤灰硅酸盐水泥 198
 料石 194
 涝 305
 涝池 317
 消力池 341
 消力戽 335
 消火栓 163
 消声器 123
 消能工 334
 消防水带 124
 消防龙头 124
 消防前室 81
 消毒副产物 167
 涡流 267
 海岸 383
 海啸 381
 海堤 376
 海塘 376
 海滩 383
 海漫 341
 海宁潮 381
 海岸线 383
 海岸带 383
 海水淡化 291
 海岸工程 375
 海洋潮汐 380
 海涂围垦 376
 海涂管理 397
 海流发电 320
 海滨公园 65
 海岸动力学 377
 海洋水文学 277
 海水温差发电 320
 海岸防护工程 375
 海岸岸滩演变 383
 涂料 205
 涂饰工程 104
 涂油滑道 374
 浮力 263
 浮标 369
 浮桥 153
 浮筒 372
 浮码头 373
 浮射流 274

- | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| 基本水价 388 | 崇福寺 16 | 脚手架 108 |
| 基本雪压 99 | 悬山 82 | 脱轨 137 |
| 基础工程 178 | 悬园 66 | 脱硫剂 172 |
| 硅灰 206 | 悬河 361 | 脱排油烟机 119 |
| 硅酸盐水泥 198 | 悬拉桥 154 | [、] |
| 硅酮建筑密封胶 90 | 悬带桥 156 | |
| 硅酮结构密封胶 90 | 悬索桥 152 | 减河 361 |
| 硅酸盐建筑制品 204 | 悬移质 356 | 减水剂 201 |
| 雪 279 | 悬索结构 91 | 减压井 338 |
| 排水 334 | 悬臂梁桥 155 | 商港 370 |
| 排架 94 | 悬臂拼装法 159 | 商业建筑 3 |
| 排气罩 123 | 悬臂浇筑法 159 | 廊 31 |
| 排水闸 340 | 悬移质输沙率 357 | 廊桥 154 |
| 排水工程 167, 306 | 悬式水轮发电机 328 | 廊道 334 |
| 排水管渠 168 | 圈梁 93 | 鹿苑寺 43 |
| 排涝模数 306 | [] | 鹿特丹港 425 |
| 排渍模数 306 | | 粒子成像速度场仪 ... 271 |
| 排水系统体制 167 | 铝塑复合板 207 | 断热钢型材中空玻 |
| 排涝设计标准 306 | 铝酸盐水泥 199 | 璃门窗 85 |
| 推土机 211 | 铲运机 211 | 断热铝型材中空玻 |
| 推移质 356 | 移流 274 | 璃门窗 85 |
| 推移质输沙率 357 | 第三轨 128 | 剪跨比 98 |
| 接触网 128 | 假山 67 | 剪力墙体系 96 |
| 接头夹板 134 | 假潮 378 | 盖挖法基坑施工 189 |
| 控制缝 96 | 得房率 62 | 清漆 205 |
| 控制爆破 109 | 船台 374 | 清水墙 86 |
| 控制性详细规划 56 | 船坞 374 | 清永陵 26 |
| 掺气水流 268 | 船闸 340 | 清真寺 40 |
| 掺气减蚀设施 337 | 船行波 378 | 清晖园 77 |
| 掇山 67 | 斜井 188 | 清净化域塔 21 |
| 辅助面积 62 | 斜桥 156 | 渍 306 |
| [丨] | 斜墙 335 | 鸿沟 251 |
| | 斜心墙 335 | 淹灌 303 |
| 雀替 81 | 斜张桥 152 | 渐变流 264 |
| 帷幕灌浆 345 | 斜拉桥 152 | 淌凌 285 |
| 畦灌 302 | 斜坡式防波堤 374 | 混响 116 |
| 距离测量 217 | 斜流式水轮机 326 | 混水墙 86 |
| 趾板 336 | 彩色压型钢板 206 | 混合浪 378 |
| 崔宗培 239 | 彩色硅酸盐水泥 199 | 混合潮 381 |
| 崩岸 361 | 悉尼港桥 150 | 混流泵 311 |
| 崇善寺 17 | 悉尼歌剧院 52 | 混凝土 200 |

- 混凝土 166
 混合结构 92
 混合照明 112
 混凝土坝 330
 混凝土泵 213
 混凝土沉淀 166
 混凝土泵车 213
 混凝土养护 109
 混凝土浇筑 109
 混凝土振捣 109
 混合式水电站 319
 混流式水轮机 325
 混凝土外加剂 201
 混凝土构造柱 94
 混凝土配合比 200
 混凝土振动器 214
 混凝土搅拌机 213
 混凝土搅拌楼 214, 343
 混凝土喷射机 214
 混凝土结构工程 104
 混凝土温度控制 344
 混凝土温度裂缝 344
 混凝土强度等级 201
 混凝土搅拌运输车 213
 混凝土界面处理砂
 浆 197
 溲史杭灌区 413
 淮河入海水道 405
 淫雨 280
 渔港 370
 液压电梯 124
 淤积 360
 淤灌 299
 淤地坝 317
 淤泥质海岸 383
 淡水 291
 深梁 93
 深槽 359
 深水波 378
 深圳港 417
 深泓线 359
 深基础 179
 深度零点 383
 深度基准面 382
 渗流 269
 渗流量 269
 渗透变形 342
 渗流压力 269
 渗流系数 269
 涵洞 154, 338
 寄畅园 76
 密度流 275
 密云水库 407
 密度弗劳德数 275
 密西西比河防洪 229
 密斯·凡·德·罗 55
 密西西比河河口整
 治 424
 窑洞 27
 渠道 301
 渠首工程 338
 渠道防渗 302
 渠道测量 221
 渠系水利用系数 305
 渠道水利用系数 305
 梁 92
 梁九 33
 梁架 81
 梁桥 151
 梁思成 35
 婆罗浮屠寺庙 43
 [一]
 弹性方案 100
 随机波 379
 随机水文学 278
 隐蔽工程 103
 续行水金鉴 249
 维尼奥拉 54
 维护系数 112
 维特鲁威 53
 综合公园 65
 综合水价 388
 综合生物塘 175
 综合利用水利项目 395
 综合利用水利工程
 费用分摊 386
 绿化 64
 绿地 64
 绿篱 66
 绿化率 63
 绿地率 63
 绿化用地 64
 绿地系统 64
 绿色建筑 5
 绿色照明 111
 绿化覆盖率 64
 绿化覆盖面积 64
 绿色建筑材料 192
 十二画
 [一]
 斑马线 145
 琵琶湖环境治理 229
 博古架 85
 波斯普鲁斯桥 150
 塔 31
 塔桅结构 91
 塔式进水口 337
 塔式起重机 208
 塔科马海峡桥 150
 堰 266
 堤 352
 堤防管理 397
 堤防隐蔽工程 338
 植物园 65
 联合国大厦 51
 联动交通信号 144
 斯托克斯 243
 斯芬克司 40
 斯蒂芬森 160
 斯巴斯基钟塔 44

散水 89
 散热器 123
 散装码头 373
 葛洲坝水利枢纽 399
 董大酉 34
 落差 319
 森林公园 65
 惠农渠 260
 裁弯取直 362
 超高 136
 超滤 174
 超净车间 5
 超声流量计 270
 超声液位计 270
 超声波加湿器 119
 超声波测速仪 270
 超干硬性混凝土 345
 超额用水累进加价 389
 硬山 82
 硬水 162
 硬度 162
 硬水软化 165
 硝基清漆 205
 硫铝酸盐水泥 199
 厦门翔安海底隧道 186
 提水排水 306
 提水灌溉 300
 搁栅 85
 雅典卫城 41

[丨]

凿岩机 212
 喷泉 68
 喷灌 303
 喷涂机 214
 喷灌机组 303
 喷灌系统 303
 喷射混凝土 203
 喷射混凝土锚杆支
 护 187
 喻皓 33

蛟洋文昌阁 28
 跌水 339
 最大坡度 131
 量纲分析 267
 景真八角亭 23

[丿]

铸石 194
 铺轨 138
 铺盖 341
 铺碴 139
 链式输送机 210
 销售面积 62
 锁坝 364
 短肢剪力墙结构 95
 程阳永济桥 147
 稀释度 274
 等势线 268
 等高沟埂 317
 等效均布载荷 99
 筑路机械 215
 筛分机 213
 筒井 304
 筒车 315
 筒灯 114
 筒体结构 91
 筒中筒结构 92
 筏道 342
 筏形基础 179
 智能化建筑 5
 智能交通系统 144
 智能建筑工程 103
 氯丁橡胶黏合剂 207
 牌坊 30
 集料 201
 集中供热 118
 集雨工程 354
 集装箱码头 373
 街坊 57
 循环给水 163
 舢装码头 373

釉 196
 釉面砖 196
 舒适度 130
 鲁班 33

[、]

竣工图 60
 竣工面积 62
 竣工测量 220
 就地灌注混凝土桩 180
 童窝 35
 装岩机 212
 装载机 211
 装饰机械 214
 装配式水闸 340
 装饰装修工程 103
 装饰艺术派建筑 39
 装机容量年利用小
 时数 322
 装配整体式混凝土
 居住建筑体系 87
 普朗特 244
 普通测量 216
 普通硅酸盐水泥 198
 道口 129
 道岔 135
 道床 134
 道路 141
 道床下沉 134
 道路工程 3, 141
 道路用地 63
 道路养护 143
 道路面积密度 59
 道路通行能力 143
 港口 369
 港池 371
 港湾 370
 港口工程 369
 港口水域 371
 港口导航 372
 港口陆域 371

港口淤积 371
 港口腹地 370
 港口吞吐量 370
 港口总平面 371
 港口集疏运 370
 港口工程测量 221
 港口装卸工艺 370
 港内泊稳条件 371
 滞洪 350
 湖泊 285
 湘子桥 146
 湿地 225
 湿周 267
 湿地管理 397
 湿润指数 355
 湿地水文学 279
 温度分层流 275
 温差异重流 275
 渭惠渠 261
 湍流 265
 湍流扩散 274
 滑坡 140
 滑道 374
 滑升模板 107
 滑雪道式溢洪道 337
 渡槽 154, 339
 游荡型河道 361
 寒山寺 71
 富营养化 169, 294
 富春江水电站 409
 窗 84
 谢才 243
 谢家泽 240
 谢才系数 265
 裙房 96

[一]

强夯法 182
 强制波 377
 强剪弱弯 99
 强化木地板 207

隔声 117
 隔油池 171
 疏水器 123
 疏浚工程 365
 疏浚污染 365
 絮凝 166
 缆车道 127
 缆索起重机 209
 缓流 267
 缓凝剂 201
 缓和曲线 137
 缕堤 363

十三画

[一]

瑞光大金塔 42
 瑞士勒奇山隧道 184
 填梢 364
 塘坝 317
 楼 30
 楼板 85
 楼梯 88
 楼盖 93
 楼宇自控 124
 楼层屈服强度系数 98
 概算指标 106
 橡子 95
 颐和园 73
 赖特 54
 靳辅 236
 蒯祥 33
 幕墙 86
 幕墙工程 104
 幕墙玻璃 206
 蓄洪 350
 蓄水屋面 83
 蓄冷空调 120
 蓄洪垦殖 308
 蓄清排浑 363
 蓄水保土耕作 318

蒸发 281
 蒸馏 171
 蒸发量 281
 蒸渗仪 281
 蒸汽供暖 117
 蒸汽喷射制冷装置 123
 蒙古包 27
 禁伐禁猎区 58
 槁槎 366
 碘钨灯 113
 碎石摊铺机 215
 雷诺 243
 雷发达 33
 雷诺数 265
 雷达测雨 281
 雾警设备 369
 摆式列车 137
 摇摆柱 94
 搪瓷钢板 206
 辐射供暖 118
 辐射热计 122
 输移 274
 输沙率 357
 输沙量 358
 输水建筑物 330
 输配水工程 164

[丨]

频闪效应 112
 鉴湖 254
 鉴真纪念堂 19
 暖风机 122
 暗渠 301
 暗管排水 307
 蜗壳 326
 跨度 95
 跨线桥 152
 跨海联络桥 154
 跨流域开发 226
 跨流域调水 226
 跨区间无缝线路 135

静振	378
静力触探	176
静水压强	263
墙梁	93
墙裙	86
墙地砖	196
墙身防潮	89
墒沟	307
墒情	286
墒情监测	355
墒情预报	355
模板	94, 107
模型律	343
模板工程	104
模袋混凝土	346
榭	68
嘉南大圳	260
蔡方荫	35
聚合物混凝土	203
聚合物水泥混凝土 ...	203
聚合物浸渍混凝土 ...	203
聚合物混凝土复合 材料	203
截留	281
截流	343
截水墙	341
截流沟	307
截流环	336
截渗沟	307

截潜流 305
碱激发胶凝材料 200
碳化板 206
碳纤维 196
磁浮列车 127
磁浮铁路 127

[丨]

稳定流 264
稳定塘 174
箍筋 94
管井 163, 304
管材 168
管桥 168
管涌 351
管嘴 266
管线桥 154
管养分离 396
管链水车 315
管道测量 220
膜上灌 302
膜结构 91
膜分离法 173

[丶]

韶山灌区 415
裹头 365
瘦西湖 77
精密定线 219
精密工程测量 219
精密工程控制网 219
漕渠 252
漫灌 303
漫水桥 153
滴灌 304
滴水线 83
滴灌系统 304
漏窗 84
察布查尔渠 260
窖井 167

[一]

隧道 182
隧道机械 216
隧道防火 183
隧道防水 184
隧道衬砌 187
隧道测量 220
隧洞掘进机 216
隧道运营通风 183
隧道运营照明 183
隧洞全断面开挖法 346

十五画

[一]

墩基础 180
墩式码头 372
横洞 188
横流 276
横坡角 131
横通道 188
横滨港 426
横向混合 275
橡胶坝 333
橡胶支座 158
飘窗 84
碾压式土石坝 332
碾压混凝土坝 330
震动液化现象 177
辘轳 316

[丨]

蝶阀 326
踢脚板 86
踏勘 130
暴雨 279

[丨]

箱形拱桥 152
箱形基础 179

德基水电站 412
德意志制造联盟 53
滕王阁 22

[丶]

潜坝 364
潜洲 360
潜堤 376
潜水泵 313
潜没排放 275
潮汐 380
潮位 380
潮型 380
潮差 380
潮流 381
潮区界 381
潮间带 382
潮流界 382
潮汐发电 320
潮汐预报 382
潮汐调和分析 382
潮汐通道整治 368
潭柘寺 17
潘季驯 236
潘提翁 42
潘镒芬 237
潘家口水利枢纽 401
澄清池 166
额枋 81

[一]

劈裂灌浆 343
履带式起重机 209
豫园 76
畿辅河道水利丛书 248

十六画

[一]

薄拱坝 332
薄腹梁 92

薄壁堰 266
薄壳结构 91
薄壁结构 91
整体平移 109
整体安装 109
整体道床 133
霓虹灯 114
霍华德 59

[丨]

膨胀珍珠岩 205
膨胀聚苯板薄抹灰
外墙外保温系统 87

[、]

糙率 265
激光测速仪 271
激光装饰玻璃 206
激光诱导荧光技术 ... 271

[→]

避风港 370
避难层 80
避洪工程 350
避暑山庄 71

十七画

[一]

檩条 95
戴念慈 36

[丨]

瞬时沉降 176
螺旋泵 312
螺旋输送机 210

[丿]

黏性 262
黏合剂 206
繁塔 20

[一]

翼墙 341
翼缘板 93

十八画

[一]

鞭梢效应 99
藤本植物 66

[丨]

瞻园 77

[丿]

翻浆冒泥 139

[、]

鹰架 108

十九画

[一]

藻井 84
警戒水位 347
攀缘植物 66
攒尖顶 81

[丨]

曝气池 170

[、]

爆扩桩 181
爆破工程 105

二十画

[丨]

蠕变 99

[、]

灌木 66

灌区 297
灌浆 345
灌溉 297
灌水定额 298
灌水模数 299
灌溉工程 300
灌溉水质 300
灌溉系统 300
灌溉制度 298
灌溉定额 298
灌溉渠道 301
灌溉管理 398
灌溉回归水 300
灌溉保证率 298
灌注桩钻孔机 212
灌溉工程效益 387
灌溉量水设备 305
灌溉水利用系数 305
灌溉水分生产效率 ... 299
灌溉效益分摊系数 ... 387

二十二画

[一]

懿德太子墓 25
鹳雀楼 23

[丿]

镶嵌地板 85

二十四画

[、]

漏桥 147

外文·数字

pH 166, 296
U形玻璃 90
1954年洪水 349
1998年洪水 349
 π 定理 267